

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Podlahové vytápění rodinného domu
s kondenzační technologií

Floor Heating of the Family House with
the Condensing Technics

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

..... podpis studenta

Zadání bakalářské práce

Student: **Anna Vžentková**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R040 Prostor prostředí staveb

Téma: Podlahové vytápění rodinného domu s kondenzační technologií
Floor Heating of the Family House with the Condensing Technics

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Souhrnná technická zpráva
2. Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), stropy nad typickými podlažími (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:100), pohledy (1:100))
3. Projekt vytápění:
 - Technická zpráva
 - výpočet tepelně technických vlastností konstrukcí, výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu, namodelování jednoho typického detailu z hlediska tepelně technických vlastností;
 - energetická bilance potřeby tepla;
 - návrh a výpočet podlahového vytápění v kombinaci s kondenzační technologií;
 - stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody s využitím fototermiky;
 - energetický šítek obálky budovy.
 - Výkresová dokumentace

Předpokládaný rozsah grafických prací: dle potřeby pro prováděcí projekt.
Rozsah zprávy: dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)

Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)

Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)

Brož: Vytápění, ČVUT Praha (2002)

Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)

Cihlár, Gebauer, Počinková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)

Jelínek a kol.: Podklady pro projekty, ČVUT Praha (1998)

Vaverka a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno (2006)

Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)

Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)

Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)

ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-4 (2002-2010)

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na

zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem (2002)
ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)
ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)
ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy, část 1-5 (2001-2014)
ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace (2014)
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (1994-2003)
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, části 1 - 4 (2005-2012)
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2014)
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2013)
ČSN 73 4301, Z3 Obytné budovy (2012)
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)
Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
Směrnice děkanky FAST, VŠB-TUO, č. 7/2013, zásady pro vypracování diplomové a bakalářské práce
www.tzb-info.cz Společnost pro techniku prostředí, a další potřebná legislativa dle zaměření tématu.


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na internetových stránkách školy. Součástí práce je i tištěný poster o rozměrech 700 x 1000 mm.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

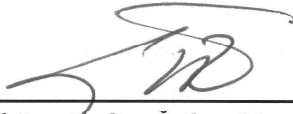
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016


doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

ANOTACE

VŽENTKOVÁ, Anna. *Rodinný dům – Podlahové vytápění rodinného domu s kondenzační technologií : bakalářská práce*. Ostrava : VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, 2016. 35 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Tato bakalářská práce se zabývá vytvořením projektu domu k rodinnému bydlení a následným návrhem podlahového vytápění. Jako zdroj tepla je zvolen kondenzační kotel. V projektu jsou také navrženy solární panely k pokrytí potřeby teplé vody. V otopné soustavě jsou s ohledem na tepelnou pohodu v objektu také použity ocelová desková otopná tělesa a podlahové konvektory.

ANNOTATION

This bachelor thesis deals with creating a project house for family living and the subsequent design of floor heating. As a heating source is chosen condensing boiler. The project is also designed solar panels to cover hot water needs. The heating system is with considering thermal comfort in the building also used steel panel radiators and floor convectors.

KLÍČOVÁ SLOVA

Podlahové vytápění, kondenzační kotel, solární panely

KEY WORDS

Floor rating, condens cauldron, solar panels

ÚVOD:

Úkolem této bakalářské práce je řešení projektu novostavby domu pro rodinné bydlení v rozsahu dokumentace pro provádění stavby. Jedná se o dvoupodlažní objekt s plochou střechou. Objekt je navržen jako skelet, jedná se o stavebně- konstrukční řešení pro hrubé stavby firmy Skeletsystem Goldbeck. Stropní konstrukci tvoří železobetonové stropní panely SPIROLL. Skladba ploché střechy je od firmy Dektrade Dekroof D 10-A.

Jedná se o nepodsklepený objekt se dvěma nadzemními podlažími. Dům je navržen pro čtyřčlennou rodinu. Celková tepelná ztráta objektu, byla stanovena výpočtem na 12,538 kW.

V další části bakalářské práce je realizován návrh podlahového vytápění za použití kondenzační technologie. Otopný systém je také doplněn deskovými otopnými tělesy Radik VK [1] a podlahovými konvektory Koratherm FVE [2] firmy Korado a.s. Česká Třebová. V projektu jsou také navrženy solární kolektory k ohřevu teplé vody.

POUŽITÉ ZKRATKY

k.ú.	<i>katastrální území</i>
ul.	<i>ulice</i>
T_e	<i>návrhová (výpočtová) venkovní teplota</i>
T_{e,m}	<i>průměrná roční teplota venkovního vzduchu</i>
f_{g1}	<i>činitel ročního kolísání venkovní teploty</i>
T_{i,m}	<i>průměrná vnitřní teplota v objektu</i>
A	<i>půdorysná plocha podlahy objektu</i>
P	<i>exponovaný obvod objektu</i>
V	<i>obestavěný prostor vytápěných částí budovy</i>
GJ/rok	<i>gigajoule za rok</i>
MWh/rok	<i>megawatthodina</i>
kWh	<i>kilowatthodina</i>
kW	<i>kilowatt</i>
RD	<i>rodinný dům</i>
DN	<i>označení dimenze potrubí [mm]</i>
EX	<i>expanzní nádoba</i>
mm	<i>milimetr</i>
m	<i>metr</i>
m³	<i>metr krychlový</i>
°C	<i>stupeň celsia</i>
‰	<i>promile</i>
hod,h	<i>hodina</i>
Sb.	<i>sbírka</i>
U_o	<i>součinitel prostupu tepla válcovou stěnou [W/m.K]</i>
c	<i>měrná tepelná kapacita vody [kWh·m⁻³·K⁻¹]</i>
n_d	<i>počet dávek [per-1]</i>

n_i	<i>počet uživatelů [per-1]</i>
n_j	<i>počet jídel [per-1]</i>
n_u	<i>počet (výměr) ploch [per-1]</i>
n_v	<i>počet výtokových zařízení [-]</i>
p_d	<i>součinitel prodloužení doby dávky [-]</i>
q_v	<i>tepelný výkon přítoku jednoho výtokového zařízení [kW]</i>
s	<i>součinitel současnosti[-]</i>
θ_1	<i>teplota studené vody [°C]</i>
θ_2	<i>teplota teplé vody za ohřivačem [°C]</i>
θ_3	<i>teplota teplé vody před výtokovou armaturou [°C]</i>
θ_4	<i>teplota teplé vody na výtoku z armatury [°C]</i>
z	<i>poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody [-]</i>
Q_d	<i>teplo dodané ohřivačem do TV pro jednotlivý výtok [kWh]</i>
Q_1	<i>teplo dodané ohřivačem do TV v čase t od počátku periody [kWh]</i>
Q_2	<i>teplo odebrané z ohřivače v TV v čase t od počátku periody [kWh]</i>
Q_{1P}	<i>teplo dodané ohřivačem do TV během periody [kWh]</i>
Q_{2P}	<i>teplo odebrané z ohřivače v TV v době periody [kWh]</i>
Q_{2t}	<i>teoretické teplo odebrané z ohřivače TV v době periody [kWh]</i>
Q_{2z}	<i>teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody [kWh]</i>
ΔQ_{\max}	<i>největší možný rozdíl mezi Q_1 a Q_2 [kWh]</i>
Φ_{1n}	<i>jmenovitý tepelný výkon ohřevu [kW]</i>
Φ_{2n}	<i>jmenovitý tepelný výkon odběru TV [kW]</i>
U_3	<i>objemový průtok TV o teplotě θ_3 do výtoku [$m^3 \cdot h^{-1}$]</i>
U_4	<i>objemový průtok TV smíšené se studenou vodou na teplotu θ_4 z výtoku [m^3 / h]</i>
V_d	<i>objem dávky [m^3]</i>
ΣV_d	<i>součet objemu dávek [$m^3 \cdot per^{-1}$]</i>
V_j	<i>potřeba TV pro mytí nádobí v uvažované periodě [$m^3 \cdot per^{-1}$]</i>

V_o	<i>potřeba TV pro mytí osob v uvažované periodě $[m^3 \cdot per^{-1}]$</i>
V_u	<i>potřeba TV pro úklid a mytí podlah v uvažované periodě $[m^3 \cdot per^{-1}]$</i>
V_z	<i>objem zásobníku $[m^3]$</i>
V_2	<i>objem odebrané vody z ohříváče TV v čase t od počátku periody $[m^3]$</i>
V_{2P}	<i>celková potřeba TV v periodě $[m^3 \cdot per^{-1}]$</i>
t	<i>čas, doba činnosti $[h]$</i>
t_d	<i>doba dávky $[h]$</i>
t_i	<i>doba ohřevu vody $[h]$</i>
V_{et}	<i>objem expanzní tlakové nádoby $[l]$</i>
V_0	<i>objem vody v celé otopné soustavě $[l]$</i>
n	<i>součinitel zvětšení objemu $[-]$</i>
η	<i>stupeň využití EX $[-]$</i>
$p_{h, dov, A}$	<i>otevírací absolutní tlak pojistného ventilu $[kPa]$</i>
$p_{d, A}$	<i>hydrostatický absolutní tlak $[kPa]$</i>
U	<i>součinitel prostupu tepla $[W/m^2 \cdot K]$</i>
U_N	<i>požadovaný součinitel prostupu tepla $[W/m^2 \cdot K]$</i>
kPa	<i>kilopascal</i>
TV	<i>teplá voda</i>
%	<i>procento</i>
č.	<i>číslo</i>
kg	<i>kilogram</i>
tel.	<i>telefon</i>
A_k	<i>plocha solárních kolektorů $[m^2]$</i>
$H_{T, den}$	<i>skutečná denní dávka ozáření plochy $[kWh/m^2 \cdot den]$</i>
q_k	<i>měrný tepelný zisk z kolektorů $[kWh/m^2 \cdot den]$</i>
η_k	<i>účinnost solárního kolektoru</i>
a_1	<i>lineární součinitel tepelné ztráty $[W/m^2 \cdot K]$</i>

a₂	<i>kvadratický součinitel tepelné ztráty [W/m².K]</i>
V_K	<i>objem kolektorů [l]</i>
V_e	<i>objem potrubí [l]</i>
V_A	<i>objem celého solárního systému [l]</i>
V_e	<i>expanzní objem [l]</i>
p_e	<i>plnicí tlak [bar]</i>
p_a	<i>konečný tlak [bar]</i>
V_N	<i>objem expanzní nádoby [l]</i>

OBSAH

ANOTACE	6
KLÍČOVÁ SLOVA	6
ÚVOD	7
POUŽITÉ ZKRATKY	8
A PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	13
B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	18
D1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	34
D.1.4. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ.....	51
ZÁVĚR.....	61
VZORCE.....	62
OBRÁZKY	63
TABULKY	63
SOFTWARE.....	63
LITERATURA.....	64
INTERNETOVÉ STRÁNKY.....	65
PŘÍLOHY.....	66

A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Obsah

A.1 Identifikační údaje.....	13
A.1.1 Údaje o stavbě	13
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	13
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	14
A.2 Seznam vstupních podkladů	14
A.3 Údaje o území	14
A.4 Údaje o stavbě.....	15
A.5 Členění stavby na objektu a technologická zařízení	17

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

a) název stavby: Rodinný dům

b) místo stavby: Konečná, Dolní Lutyně

katastrální území: Dolní Lutyně [629731]

parcelní číslo: 582/3

A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ

Jedná se o bakalářskou práci na téma: „Podlahové vytápění rodinného domu s kondenzační technologií“.

A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Anna Vžentková

VŠB – TU Ostrava, fakulta stavební

Bakalářská práce na téma: „Podlahové vytápění rodinného domu s kondenzační technologií“

A.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Pro zpracování této dokumentace byly použity podklady: výpis z katastru nemovitostí, snímek z katastrální mapy

a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci

Jedná se o bakalářskou práci, předchozí stupně dokumentace nebyly vyhotoveny.

c) další podklady

Nejsou další podklady.

A.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ

a) rozsah řešeného území

Území je řešeno v rámci jedné parcely číslo 582/3. Rozsah dotčeného území je omezen pouze na sousední parcely (zahrady) a příjezdovou komunikaci.

b) údaje o ochraně území podle jiných právních

Stavba se nenachází v památkové zóně, památkové rezervaci, zvláště chráněném území. Stavba se nenachází v poddolovaném ani na záplavovém území.

c) údaje o odtokových poměrech,

Objektem nebudou narušeny stávající odtokové poměry dotčeného území. Dešťová voda bude vsakována na místě, ve vsakovacím zařízení.

d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

e) údaje o souladu s územním rozhodnutím

Rodinný dům je navrhován v souladu s územním plánem obce Dolní Lutyně, parcela se nachází v zóně určené pro bydlení. Návrhem se nemění poměry v území.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území,

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů,

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

h) seznam výjimek a úlevových řešení,

Není předmětem řešení této bakalářské práce. (Na území se nevztahují žádné výjimky ani úlevová řešení)

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic,

Není předmětem této bakalářské práce. Žádné související ani podmiňující investice nejsou.

j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

ulice Konečná, Dolní Lutyně, katastrální území: Dolní Lutyně [629731],
parcelní číslo: 582/3

Dotčené parcely: 479/1; 497/2; 482; 480/2 ;1518

A.4 ÚDAJE O STAVBĚ

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu o dvou nadzemních podlažích a garáží.

b) účel užívání stavby

Jedná se o novostavbu rodinného domu, určeného k bydlení.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu s pevným založením.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních

Na stavbu se nevztahují jiné právní předpisy v rámci ochrany stavby, nejedná se o kulturní památku.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání

Stavba rodinného domu není určena k užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace a není navržena jako bezbariérová.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Není předmětem řešení této bakalářské práce. (Na stavbu se nevztahují žádné výjimky ani úlevová řešení)

h) navrhované kapacity stavby

zastavěná plocha: 183,09 m²

obestavěný prostor: 1 232,6 m³

užitná plocha: 251,0 m²

počet uživatelů (obyvatel): 4 osoby

i) základní bilance stavby

roční potřeba energie na vytápění: 92,8GJ/rok, (25,8 MWh/rok)

roční potřeba energie na ohřev TV: 25,4 GJ/rok, (7,1 MWh/rok)

klasifikační třída energetické náročnosti budovy: **B** - úsporná

j) základní předpoklady výstavby

Tento projekt slouží pouze pro potřeby bakalářské práce, tudíž nebude realizován. Předpoklad doby výstavby je 6 měsíců.

k) orientační náklady stavby.

Orientační cena je stanovena na základě Cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2016. Budova pro bydlení, svislá nosná konstrukce monolitická betonová tyčová. Orientační cena obestavěného prostoru: 6990 Kč/m³. Celková orientační cena: 8 615 000 Kč.

A.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTU A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Objekt rodinného domu je navrhován jako celek.

B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah

B.1 Popis území stavby	18
B.2 Celkový popis stavby	20
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	28
B.4 Dopravní řešení	28
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	29
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	30
B.7 Ochrana obyvatelstva	30
B.8 Zásady organizace výstavby	30

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) Charakteristika stavebního pozemku

Parcela je vedena v katastru nemovitostí. Druh pozemku odpovídá orné půdě. Jedná se o mírně svažité terén směrem na jih. V minulosti byl využíván jako louka k zemědělské činnosti. Není známo, že by na pozemku stála stavba vedená v katastru nemovitostí.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Geologický průzkum není znám. – Není předmětem řešení BP.

Hydrogeologický průzkum není znám. – Není předmětem řešení BP.

Stavebně historický průzkum není znám. – Není předmětem řešení BP.

Pro danou lokalitu jsou charakteristické následující vlastnosti:

- Na konsolidované vrstvě jílu se nachází ornice v mocnosti 15–25 cm.

- Parcela bývala v minulosti obhospodařována. V dnešní době je pravidelně sečena a není využívána pro zemědělské účely.
- Hladina podzemní vody se nachází pod vrstvou jílu v hloubce cca 25 m pod úrovní původního terénu.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Přes stavební parcelu nevedou ochranná ani bezpečnostní pásma.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území

Parcela se nenachází v záplavovém území. V lokalitě se neprojevují vlivy poddolování.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba rodinného domu nebude mít vliv na okolní stavby. Odstupové vzdálenosti od okolních pozemků jsou dostačující. Odtokové poměry na parcele nebudou narušeny. Vsakování srážkových vod je realizováno vsakovacím zařízením umístěným ve spodní části pozemku, s dostatečnou vzdáleností od okolních parcel.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Sanace, demolice, ani kácení dřevin nebude prováděno.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Není předmětem řešení BP.

Staveniště bude zřízeno pouze na stavební parcele, ve vlastnictví investora.

h) územně technické podmínky

Lokalita je obslužná po místních komunikacích. Objekt rodinného domu bude napojen na stávající komunikaci ve vlastnictví obce Dolní Lutyně. Napojení na technickou infrastrukturu je zajištěno inženýrskými sítěmi: NN (ČEZ Distribuce, a.s.), splašková kanalizace a vodovod (SmVak Ostrava a.s.), plyn (RWE, a.s.)

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nejsou známy.

B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba je projektována jako rodinný dům. Navrhovaný počet stále žijících osob, jsou čtyři. Dále se však počítá i s víkendovými hosty. Navrhovaný počet parkovacích stání, jsou dvě garážová místa s možností dočasného odstavení vozidla na příjezdové cestě.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanistické řešení

Novostavba splňuje územní regulativy katastrálního území Dolní Lutyně. Rodinný dům je kompozičně umístěn uprostřed stavební parcely. Směrem na sever – severovýchod je zpevněná příjezdová cesta, která může sloužit i jako plocha pro odstavení dvou automobilů. Vstup do objektu je situován ze severu od zpevněné plochy. Směrem na západ je umístěna vyvýšená terasa s přístupem z objektu. Směrem na východ klesá reliéf terénu a v dálce na druhé straně údolí je vidět dominantu. Objekt svou výškou nepřevyšuje okolní zástavbu.

b) architektonické řešení

Objekt je půdorysného tvaru „L“ přičemž dvoupodlažní obytná část je obdélníkového půdorysu. Půdorysně menší a pouze o jednom nadzemním podlaží je dvoumístná garáž situovaná na západní straně objektu. Krytý prostor vytvořený garáží a obytnou částí je osazen vyvýšenou dřevěnou terasou sloužící k rekreačním aktivitám. Střecha garáže i obytné části je plochá s atikou. Voda je ze střechy odváděna vnitřními vpustěmi. Fasádu pokrývá silikonová omítka, v části půl metru nad přilehlým upraveným terénem je fasádní omítka nahrazena marmolitem, odolným proti odstříkující vodě na fasádu. Zpevněná plocha příjezdové cesty je z betonové z dlažby.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt je určen pro bydlení. Provozní řešení a technologie výroby není součástí projektové dokumentace.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba rodinného domu není určena k užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace a není navržena jako bezbariérová.

Přízemí rodinného domu a přilehlá dřevěná terasa jsou přístupné osobám s omezenou schopností pohybu pouze v doprovodu jiné osoby.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Objekt rodinného domu bude proveden z certifikovaných materiálů a výrobků.

V objektu bude několik elektronických požárních hlásičů. Pěnové hasicí přístroje budou umístěny v: kuchyni a technické místnosti.

B.2.6 Základní charakteristika objektu

a) stavební řešení

Rodinný dům je řešen jako dvoupodlažní železobetonový skelet systému Skelestsystem od společnosti GOLDBECK Prefabeton s.r.o. Objekt je založen na monolitických základových patkách se základovou spárkou v nezámrzné hloubce. Jednovrstvé zdivo YTOG v tloušťce 250mm slouží jako nenosná výplňová konstrukce. Okenní výplně jsou předsazeny do certifikovaného kontaktního zateplovacího systému ETICS. Střecha je plochá se spádováním do vnitřních vpustí.

b) konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce:

V první řadě se musí zřídit vodovodní a elektrická přípojka.

Před zahájením zemních prací, provede autorizovaná geodetická firma zřetelné označení výškového bodu, od kterého se určí všechny příslušné výšky a vytyčí osy objektu.

Provedení skřívky ornice v zastavěné ploše se realizuje před samotnými výkopovými pracemi základových patek. Sejmutá ornice bude dočasně deponována v dolní části pozemku, v dostatečné vzdálenosti od hranice parcel a společně s jílovým výkopkem.

Výkopy domovních rozvodů a inženýrských sítí se provedou až po betonáži základových patek.

Založení objektu:

Konstrukční systém objektu je železobetonový skelet založený na monolitických patkách. Typická patka je půdorysných rozměrů 2x2 metry a tloušťky betonu 0,5 metru. Hloubka založení a skutečná velikost záleží na geotechnických podmínkách a statickém návrhu (Není předmětem této bakalářské práce). Jáma základové patky vysypána 0,15 metry hrubého drceného kameniva frakce 32-64, zhutněného na 150kPa. Minimální hloubka založení základové spáry musí být minimálně v nezámrazné hloubce, dle geotechnického průzkumu, viz výkres č. 02 Půdorys základů.

Základové patky jsou z betonu o minimální pevnosti C20/25, ocelová výztuž je z oceli B500. Návrh základových patek provádí dodavatelská firma nosné konstrukce GOLDBECK Prefabeton s.r.o.

Hutněné náspy:

Náspy původní zeminou, budou hutněny dusadly po vrstvách 0,25 metru. Ostatní náspy budou z vhodných zemin.

Svislé nosné konstrukce:

Svislou nosnou konstrukci tvoří železobetonový prefabrikovaný skelet systému Skelestsystem od společnosti GOLDBECK Prefabeton s.r.o. Návrh a statické posouzení vypracovává dodavatelská společnost GOLDBECK Prefabeton s.r.o. Jedná se o prefabrikované jedno a více podlažní sloupy průřezu „L“ a „T“.

Výplňové konstrukce:

Obvodové výplňové zdivo z přesných tvárnic Ytong P2-500. Uložení výplňového zdiva na nosnou konstrukci je vždy realizováno natavením asfaltového pásu na vyzrálý beton a uložení prvního řádu tvárnic na zakládací

tepelně izolující maltu. Šířka tvárnic se řídí výkresovou dokumentací. Obvodové výplňové zdivo je standardně tloušťky 0,25 metru. Zdivo je svázáno s železobetonovou nosnou konstrukcí pomocí plechových kotev dodávaných spolu se zdivem. Kotvy se vkládají do každé druhé ložné spáry. Zdivo je ukončeno jeden centimetr pod železobetonovým průvlakem a vzniklá spára se v plném objemu vyplní nízko expanzní tepelně izolační PUR pěnou.

Překlady jsou systémové Ytong nenosné nebo ploché. Specifikace překladů viz výkresy podlaží.

Dělicí konstrukce:

Vnitřní nenosné zdi jsou vyzděny z přesných příčkovek Ytong na tenkovrstvou zdící maltu určenou pro zdění z pórobetonu. Uložení nenosných zdí na nosnou konstrukci je vždy realizováno natavením asfaltového pásu na vyztužený beton a uložení prvního řádu tvárnic na základací tepelně izolující maltu. Šířka tvárnic se řídí výkresovou dokumentací.

Překlady jsou systémové Ytong nenosné nebo ploché. Specifikace překladů viz výkresy podlaží.

Vodorovné nosné konstrukce:

Vodorovné nosné konstrukce tvoří průvlaky obdélníkového průřezu a prefamonolitický strop z panelů SPIROLL, dodávaný jako celek společně se svislou nosnou konstrukcí. Návrh a statické posouzení vypracovává dodavatelská společnost GOLDBECK Prefabeton s.r.o.

Prostupy přes stropní konstrukci musí být v souladu se zásadami navrhování stropních panelů SPIROLL. V části schodiště je část stropní konstrukce monoliticky dobetonována.

Střecha:

Skladba ploché střechy je uložena na vodorovné nosné konstrukci tvořené stropními panely SPIROLL. Konstantní sklon střešních rovin 2,5% je zajištěn pomocí spádových klínů. Po obvodu střechy je atika výšky cca 0,5 metru nad skladbou. Odvodnění střechy je řešeno dvěma vnitřními vpustmi vybavenými odporovým drátem proti zamrznutí v zimním období. Skladba je certifikovaný celek od firmy DEKTRADE, a.s..

Skladba střechy: DEKROOF 10-A

1. Zátěžová vrstva, betonové dlaždice 400x400x40mm na pryžových podložkách
2. Separační vrstva FILTEK 500
3. Hlavní hydroizolační vrstva DEKPLAN 77 tl. 1,5mm
4. Tepelně izolační vrstva pro pochůzí střechy KINGSPAN THERMA TR 26 FM tl.60mm
5. Spádové klíny EPS 150 S tl.120~240mm
6. Pojistná hydroizolace z SBS modifikovaného asfaltu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl.4mm
7. Penetrace pod asfaltové izolace DEKPRIMER
8. Stropní konstrukce SPIROLL tl.250mm

Schodiště:

Schodiště je navrženo lehké schodnicové z dřevěných lepených nosníků. Stupnice jsou jednoduché deskové z CLT desek. Schodiště je dvouramenné s přímou mezi podestou. Přímé nástupní rameno má čtyři stupně a přímo navazuje na podestu. Druhé výstupní rameno je točité (levotočivé) s šestnácti stupni. Schodiště je uloženo na vodorovné nosné konstrukce 1NP a 2NP. Zábradlí je trubkové chromované s dřevěným madlem výšky 1,0 metru.

Komín:

Klasická konstrukce komínu se v projektu nenachází. Plynový kondenzační kotel je napojený na odkouření na severní fasádu, dimenze Ø60/100, materiál PP. Kouřovod obsahuje sání vzduchu a odvod spalin.

c) mechanická odolnost a stabilita

Navržené konstrukce jsou stabilní a dostatečně odolné proti působení vnitřních a vnějších vlivů.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Objekt je zemním vedením napojen na distribuční síť nízkého napětí přípojkou. Pitnou vodou je objekt zásoben z veřejného vodovodu. Likvidace splaškových vod je řešena napojením na veřejnou kanalizaci. Likvidace dešťových vod je řešena vsakováním ve vsakovací jímce. Objekt je vytápěn pomocí kotle na plyn. Teplá voda bude připravována v zásobníkovém ohřívači.

b) výčet technických a technologických zařízení

Vytápění objektu je řešeno v samostatné části projektové dokumentace.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Objekt rodinného domu je z nehořlavého konstrukčního materiálu. Vytápění je realizováno plynovým kondenzačním kotlem umístěným v technické místnosti.

a) rozdělení stavby a objektů do požárních úseků

Objekt tvoří dva požární úseky o celkové podlahové ploše objektu. Jedním úsekem je garáž postavená z nehořlavého konstrukčního materiálu. Druhý úsek tvoří ostatní plocha objektu.

b) výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

Není předmětem této bakalářské práce.

c) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

Není předmětem této bakalářské práce.

d) zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest

Není předmětem této bakalářské práce.

e) zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru

Není předmětem této bakalářské práce.

f) zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst

V blízkosti objektu je rybník. Není předmětem této bakalářské práce.

V objektu jsou umístěny dva přenosné práškové hasicí zařízení. V technické místnosti a kuchyni.

g) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)

Není předmětem této bakalářské práce.

h) zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení)

Není předmětem této bakalářské práce.

i) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

Automatické elektronické hlásiče budou umístěny pod stropem v každé místnosti. Především v technické místnosti, dílně, kuchyni a obývacím pokoji.

j) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek.

Neumísťuje se do RD.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení

Viz příloha číslo 2 a 3.

b) energetická náročnost stavby

Viz příloha číslo 4 energetický štítek obálky budovy.

c) posouzení využití alternativních zdrojů energií

Zdrojem vytápění v novostavbě rodinného domu je plynový kondenzační kotel.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Není předmětem této bakalářské práce.

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Ochrana proti radonu je realizována postavením objektu na prafamonolitické desce s provětrávanou mezerou mezi terénem a objektem.

b) ochrana před bludnými proudy

Objekt je dle platných normativních požadavků osazen dvěma uzemněnými bleskosvody, které jsou připevněny ke konstrukci solárních kolektorů.

c) ochrana před technickou seismicitou

V objektu ani blízkém okolí se nenachází zdroje vibrací. Není nutné posuzovat stavebně konstrukční řešení.

d) ochrana před hlukem

Stavba rodinného domu je tvořena jednou bytovou jednotkou. Obvodový plášť rodinného domu je navržen z certifikovaných systémů. Ochranu před hlukem není nutno řešit. Stavební parcela se nachází v klidné oblasti bez zdrojů hluku.

e) protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v povodňové oblasti. Podlaha 1NP je umístěna 150mm nad okolní terén.

B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) napojovací místa technické infrastruktury

Objekt rodinného domu je napojen na technickou infrastrukturu zajištěnou inženýrskými sítěmi: NN (ČEZ Distribuce, a.s.), splašková kanalizace a vodovod (SmVak Ostrava a.s.), plyn (RWE, a.s.) Přípojky jsou vedeny kolmo k přilehlé přístupové komunikaci v ulici Konečná, nejkratší cestou do objektu rodinného domu. Poloha napojovacích míst viz výkres č. 01 Koordinační situace. Před započítáním výkopových prací budou vlastníci sítí vyzváni k vytyčení sítí a míst napojení přípojek.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Není předmětem řešení BP. Délky přípojek viz výkres č. 01 Koordinační situace.

Elektro přípojka: délka 25,5 m, CYKY, 3x16

Vodovodní přípojka: délka 19,9 m, materiál PE, DN 50

Kanalizační přípojka: délka 11,3 m, materiál PVC KG, DN 150

Plynová přípojka: délka 15,1 m, materiál PE, DN 80

B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

a) popis dopravního řešení

Výjezd ze stavební parcely je uskutečněn na obslužnou komunikaci (ulice Konečná). Obslužná komunikace se dále napojuje na místní komunikaci, ulici Bezručovu.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Objekt se napojí přímo na přilehlou stávající dopravní infrastrukturu, pomocí příjezdové cesty ze stavební parcely na ulici Konečnou.

c) doprava v klidu

Rodinný dům je navržen s garáží pro dva osobní automobily. Jako další dočasné parkovací stání je považována příjezdová komunikace šířky pět metrů.

d) pěší a cyklistické stezky

Pěší a cyklistické stezky nejsou dotčeny.

B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

a) terénní úpravy

Po ukončení stavebních prací, bude obnoven travní porost a vysazena nová vegetace.

Výškově je objekt osazen nad úrovní původního terénu. Pod základovou prefamontovanou deskou je ponechána provětrávaná vzduchová mezera. Tento prostor je po obvodu objektu zahrazen náspem s proměnným sklonem viz výkres č. 01 Koordinační situace. Druhým zásahem do terénu je příjezdová cesta k objektu vytvořená na zemním náspu, tak aby respektovala přirozený charakter parcely.

b) použité vegetační prvky

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

Po skončení stavebních prací bude provedeno znovu osetí travnatých ploch. Na strmých náspech pod východní a jižní stranou fasády objektu bude provedeno položení skalky včetně skalkové flóry.

c) biotechnická opatření

Biotechnická opatření nejsou navrhována.

B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Objekt rodinného domu bude zasazen do stávající obytné zástavby a bude napojen na stávající inženýrské sítě. Nehrozí riziko negativního ovlivnění životního prostředí v okolí stavby.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu

Stavba je navržena v souladu s architektonickým a urbanistickým plánem obce a nebude mít negativní vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

V dosahu stavby se nenachází evropsky významné lokality ani ptačí oblasti pod ochranou Natura 2000. Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Pro projekt rodinného domu v stávající zástavbě není nutný proces EIA.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Žádná ochranná pásma nejsou navrhována.

B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

Není předmětem této bakalářské práce.

B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Spotřeby rozhodujících médií nejsou předmětem této bakalářské práce.

Staveniště bude zajištěno dodávkou elektrické energie a vody z přípojek přivedených na hranici pozemku parcely.

b) odvodnění staveniště

Technické řešení odvodnění staveniště není nutné. Parcela je ve sklonu. Nejsou prováděny výkopy jam nebo rýh, které by bylo nutné odvodnit.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Pro odběr elektřiny během stavby bude na hranici parcely zřízen dočasný uzamykatelný rozvaděč. Zásobování stavby bude zajištěno po místní přílehlé komunikaci. Odběrné místo pitné vody bude umístěno za vodoměrnou šachtu a po skončení stavebních prací bude odstraněno.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při realizaci stavby budou minimalizovány dopady na okolní stavby z hlediska světelného znečištění, hluku, vibrací a prašnosti. Fáze výstavby s možnými dopady budou prováděny v pracovních dnech.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude oploceno souvislým oplocením výšky 1,8 metru. Vstupní brána bude uzamykatelná.

Na severní hranici stavební parcely se nachází vzrostlý dub, který nebude ovlivněn výstavbou. Sousední parcely jsou zahrady s ovocnými a okrasnými dřevinami. Stavebník do budoucna plánuje výsadbu ovocných dřevin.

Demoliční práce nebudou prováděny. Kácení dřevin nebude prováděno.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Trvalý zábor staveniště je vymezen vnějšími hranicemi stavebního pozemku. Dočasné zábory zde nejsou.

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

Odpady, které vzniknou při výstavbě, budou v souladu se zákonem 154/2010 Sb., o odpadech, likvidovány na stavbě, odvozem do sběrných surovin nebo na skládku k tomu určenou.

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

Zemní práce budou prováděny v nezbytně potřebném rozsahu pro zhotovení základových konstrukcí a přípojek. Ornice bude sejmuta a přesunuta na dočasnou deponii, na stavební parcele. Odtěžený jíl bude taktéž deponován na stavební parcele. Terénní úpravy se provedou pomocí deponované ornice a jílu. Přebytný jíl bude během terénních úprav odvezen na skládku.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Při provádění stavby se musí brát v úvahu okolní prostředí. Nutností je dodržování všech předpisů a vyhlášek týkajících se provádění stavby, ochrany životního prostředí a předpisů týkajících se bezpečnosti práce.

V průběhu realizace budou vznikat běžné staveništní odpady, které budou odváženy na skládky k tomu určené. S veškerými odpady, které vzniknou při realizaci a provozu objektu bude nakládáno v souladu se zákonem 154/2010 Sb., o odpadech. Stavební suť bude tříděna na plasty, nebezpečné odpady (lepenky, lepidlo, barvy), čistá stavební suť a dřevěný materiál. Plasty a nebezpečný odpad se budou odvážet na sběrný dvůr. Čistá stavební suť a dřevěný materiál bude vyvážen na skládku k tomu určenou. Komunální odpad bude vyvážen na skládku k tomu určenou. Osoby angažované v realizaci stavby budou užívat mobilní WC.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Při provádění prací na staveništi musí být dodrženy veškeré platné bezpečnostní předpisy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků dodavatelské firmy, zejména základní vyhláška 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Při manipulaci se stroji a vozidly zajistí dodavatel dohled vyškolené osoby. Výkop realizovaný v zastavěné části, musí být zajištěn proti pádu do

výkopu zábradlím. Svislé stěny výkopů prováděné ručně musí být zajištěny pažením, pokud je hloubka výkopu hlubší než 1,5 m. Pracovníci musí být vybaveni ochrannými pomůckami (ochranné přilby, rukavice, respirátory, boty s kovovou špičkou, vesty). Zařízení staveniště bude součástí uzavřeného areálu, který bude oplocen. Vstupy na staveniště musí být označeny a musí být uzamykatelné.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavbou nevznikají požadavky na úpravu staveniště a okolí pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Výstavbou nebudou dotčeny stavby určené k bezbariérovému užívání.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Při zásobování staveniště bude respektován provoz veřejné dopravy a chodců. Stavbou nebudou vznikat zvláštní dopravně inženýrská opatření.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Stavba nevyžaduje žádné speciální podmínky.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

D1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA – ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Tato projektová dokumentace pro provádění stavby je vypracována podle Přílohy 6 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.

Obsah

D1.1 a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje	34
D1.1 b) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby	35
D1.1 c) celkové provozní řešení, technologie výroby.....	36
D1.1 d) konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby	36
D1.1 e) bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí.....	48
D1.1 f) stavební fyzika-tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika/hluk, vibrace, zásady hospodaření energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	49
D1.1 g) požadavky na požární ochranu konstrukcí.....	50
D1.1 h) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků	50
D1.1 i) dopravní řešení	50
D1.1 j) dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	50

D1.1 A) ÚČEL OBJEKTU, FUNKČNÍ NÁPLŇ, KAPACITNÍ ÚDAJE

Jedná se o dvoupodlažní rodinný dům určený k bydlení. Objekt se nachází v katastrálním území Dolní Lutyně, je umístěn na parcele číslo 582/3 na ulici Konečná. Výměra pozemku je 1 992 m², zastavěná plocha je 186,09

m². Přístup na pozemek je z přilehlé komunikace. Přípojky inženýrských sítí jsou napojeny z ulice Konečná.

Zastavěná plocha je 183,09 m², obestavěný prostor je 1 232,6 m³, užitná plocha je 251,0 m². Hlavní vstup do objektu je navržen na severní fasádě domu. Druhý vstup do domu je na západní fasádě budovy z vyvýšené dřevěné terasy. Garáž se stáním pro dva osobní automobily je orientována na západ s garážovými vraty na severu. Na západní fasádě je dřevěná terasa přístupná z obývacího pokoje.

D1.1 B) ARCHITEKTONICKÉ, VÝTVARNÉ, MATERIÁLOVÉ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ, BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY

Stavba je v souladu se základními urbanistickými požadavky. Objekt rodinného domu je navržen jako samostatně stojící novostavba, o dvou nadzemních podlažích a garáži, která je přístupná ze zpevněné plochy na severní straně pozemku a ze zádveří. Hlavní vstup do objektu je navržen na severní fasádě domu a je také přístupný po zpevněné ploše z ulice Konečná. Garáž pro dva osobní automobily je orientována na západ s přístupem ze zpevněné plochy na severní straně pozemku a ze zádveří. Příjezdová komunikace se dá použít jako plocha k dočasnému parkování osobních vozidel hostů a současně slouží pro obsluhu objektu včetně zásobování.

Objekt je půdorysného tvaru „L“ přičemž dvoupodlažní obytná část je obdélníkového půdorysu. Půdorysně menší a pouze o jednom nadzemním podlaží je dvoumístná garáž situovaná na západní straně objektu. Ohraničený prostor vytvořený garáží a obytnou částí je osazen vyvýšenou dřevěnou terasou sloužící k rekreačním aktivitám. Střecha garáže i obytné části je plochá s atikou. Voda je ze střech odváděna několika vnitřními vpustěmi s vyhříváním proti zamrznutí v zimním období. Fasádu pokrývá probarvená silikonová omítka, v části půl metru nad přilehlým upraveným terénem je fasádní omítka nahrazena marmolitem, odolným proti odstříkující vodě na fasádu. Zpevněná plocha příjezdové cesty je z betonové z dlažby.

Stavba rodinného domu není určena k užívání osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace a není navržena jako bezbariérová. Přízemí

rodinného domu jsou přístupné osobám s omezenou schopností pohybu pouze v doprovodu jiné osoby.

D1.1 C) CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY

Jedná se o projekt rodinného domu pro čtyřčlennou rodinu. Provozní řešení a technologie výroby není součástí projektové dokumentace.

Hlavním vstupem (ze severu) vstoupíme z příjezdové komunikace do zádveří. Zádveří je také přístupné přímo z garáže, takže není nutné vycházet ven při nastupování do vozidla. Při vstupu do zádveří jsou vlevo dveře do technické místnosti, vpravo dveře do garáže a vepředu vstup do hlavního obytného prostoru. Obytný prostor je rozdělen do několika vzájemně se prolínajících úseků (celý prostor je otevřený). Levotočivé dřevěné schodnicové schodiště plynule přechází v obývací pokoj, ten přechází v jídelní část s výhledem na jih s dominantou v dáli. Vlevo od jídelní části se nachází kuchyň se dvěma protilehlými pracovními plochami a dveřmi do spíže. Při vstupu do obytného prostoru jsou po levé ruce dveře do pokoje pro hosty a vpravo od nich dveře do koupelny s WC. V obývací části jsou dveře s přímým přístupem na dřevěnou terasu.

Po levotočivém výstupu do druhého nadzemního podlaží se přichází na čtvercovou centrální chodbu osvětlenou oknem nad schodištěm. Zleva doprava se nachází dveře ložnice, koupelny pro děti, jedním a druhým dětským pokojem. Vpravo jsou dveře do šatny dětí. Po vstupu do ložnice se vlevo nachází dveře koupelny a vpravo dveře šatny.

Při výstavbě se budou dodržovat technologické předpisy a postupy výrobců a dodavatelů dodávaných konstrukcí.

D1.1 D) KONSTRUKČNÍ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ A TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVBY

Geologický, hydrogeologický, stavebně historický průzkum

Geologický průzkum není znám. – Není předmětem řešení BP.

Hydrogeologický průzkum není znám. – Není předmětem řešení BP.

Stavebně historický průzkum není znám. – Není předmětem řešení BP.

Pro danou lokalitu jsou charakteristické následující vlastnosti:

- Na konsolidované vrstvě jílu se nachází ornice v mocnosti 15–25 cm.
- Parcela bývala v minulosti obhospodařována. V dnešní době je pravidelně sečena a není využívána pro zemědělské účely.
- Hladina podzemní vody se nachází pod vrstvou jílu v hloubce cca 25 m pod úrovní původního terénu.

Zemní práce

Na budoucí zastavěné ploše se odebere vrstva ornice o tloušťce cca 200 mm a uloží se na deponii na stavební parcele. Jámy pro základové patky se vykopou podle výkresu základů (č. výkresu 02- Půdorys základů). Zemní práce budou prováděny v nezbytně potřebném rozsahu pro zhotovení základových konstrukcí, přípojek a kanalizačních rozvodů. Vytěžená zemina bude použita pro terénní úpravy stavební parcely. Přebytek bude odvezen na skládku k tomu určenou.

Zemní práce budou prováděny také v souvislosti s přípojkami a rozvody technické infrastruktury. Stav komunikace (ulice Konečná) bude po zasypání rýh po přípojkách uveden do původního stavu. Během dokončovacích prací bude na nezpevněné části pozemku rozprostřena ornice a založen trávník. Manipulační plocha staveniště bude po dobu výstavby zpevněna drceným kamenivem nebo hutnou struskou frakce 16-64 v tloušťce 150 mm, separovanou od podloží vyztuženou netkanou textilií. Případné znečištění přístupové komunikace bude odstraněno.

Hladina podzemní vody neovlivňuje provádění výkopových prací.

Základy

Základové poměry staveniště jsou „jednoduché“ základová půda v rozsahu celého objektu nemění, hladina podzemní vody neovlivňuje návrh konstrukce objektu.

Založení hrubé stavby je řešeno bodovými podporami na monolitických základových patkách. Zemní práce jsou omezeny pouze na výkopy pro základové patky. Základová prefabrikovaná deska je umístěna nad úrovní terénu, toto řešení je vhodné především kvůli zamezení průniku radonu do

objektu, nenáročnosti založení ve svažitém terénu, minimalizaci výkopových prací a urychlení výstavby.

Železobetonové monolitické základové patky a nosnou konstrukci dodává a dimenzuje společnost GOLDBECK Prefabeton s.r.o. na základně požadavků zákazníka a hydrogeologického průzkumu.

Jedná se o železobetonové základové patky vybetonované do předem připraveného výkopu, minimální třída betonu C20/25, výztuž B500B. Beton bude na stavbu dovážen v domíchávačích a čerpán do rýh pomocí betonpumpy. V půdorysu se nachází čtyři výškové úrovně základů, viz výkres 02- Půdorys základů. Výškové rozdělení je optimalizováno pro nezbytně nutné výkopové práce a současně, aby bylo zajištěno přibližně stejné hloubky založení vzhledem k rovnoměrnému sedání nosné konstrukce. Současně je dodržena minimální hloubka založení 0,85 metru pod upraveným terénem. (Hloubka založení se řídí hydrogeologickým průzkumem.) Po vyvrácení betonu minimálně 28 dní, dodavatel Skeletsystemu společnost GOLDBECK Prefabeton s.r.o. osadí za základové patky sloupy 1NP. Následně se provede zasypání patek vhodnou zeminou a v prostoru pod objektem se rozprostře hrubé drcené kamenivo frakce 32-64 v tloušťce 0,1 metru hutněné na 150kPa. Následné položení základové prefabrikované desky se musí provést ve spolupráci s prostupujícími instalacemi (voda, plyn, elektřina a kanalizace). Instalace musí být v prostoru mezi deskou a terénem tepelně zaizolovány proti zamrznutí. Vodovodní přípojka a kanalizační potrubí bude opatřeno odporovým drátem pro temperování v zimním období.

Svislé konstrukce

Vzhledem k účelu a velikosti objektu je použit Skeletsystem Goldbeck jedná se o stavebně-konstrukční řešení pro hrubé stavby. Prefabrikované celky nahrazující mokré procesy na stavbě. Mezi hlavní výhody patří urychlení vybudování hrubé stavby, volná vnitřní dispozice, umožňuje použít široká panoramatická okna a je vhodný do svažitých terénů. Výstavba skeletu je realizována během jednoho týdne.

Obvodové výplňové zdivo tl. 250 mm je vyzděno z tvárnic YTONG P2-500 na tenkovrstvou lepicí maltu Ytong – ZDÍČÍ MALTA. Pevné ukotvení

výplňového zdiva k prefabrikovaným železobetonovým sloupům bude realizováno pomocí YTONG – spojky zdiva. Jedná se o speciální perforovaný ocelový pozinkovaný pásek. Spojka zdiva se ohne do tvaru L a klade do tenkovrstvé malty ložných spar tvárnic. Současně s tím se kotví do nosné konstrukce pomocí pozinkovaných kotev.

Vnitřní nenosné zdivo tl. 200mm a tl. 125mm z tvárnic YTONG P2-500 na tenkovrstvou lepicí maltu Ytong – ZDÍCÍ MALTA. Pevné ukotvení příčkového zdiva k prefabrikovaným železobetonovým sloupům a výplňovému zdivu bude realizováno pomocí YTONG – spojky zdiva. Montáž viz předchozí odstavec.

Zdění bude provedeno dle technických předpisů výrobce YTONG firmy XELLA a. s., včetně detailů.

Stropy

Stropní železobetonová konstrukce včetně základové desky jsou součástí Skeletysystému od společnosti GOLDBECK Prefabeton s.r.o. Tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Jedná se o železobetonovou montovanou konstrukci ze stropních panelů SPIROLL, předem předeprnutých železobetonových průvlaků a vodorovných ztužidel. Spolupůsobení jednotlivých prvků je zajištěno cementovou zálivkou s vloženou betonářskou výztuží.

Prostupy přes stropní konstrukci z panelů SPIROLL jsou řešeny několika způsoby:

- Velké prostupy se vyřeší ocelovou výměnou panelu v místě prostupu. Volný prostor se vybední a během betonování se zabetonuje. Po vytvrzení betonu se bednění odstraní.
- Střední prostupy panely se vytvoří předem v panelárně dle specifických požadavků.
- Malé prostupy se mohou vytvořit na místě uložení, avšak musí splňovat svými rozměry a umístěním pravidla pro tvorbu prostupů dle technické příručky SPIROLL. Otvory se musí vyřezat, nesmí se používat bourací kladiva.

Prostupy budou provedeny dle technických předpisů výrobce a dodavatele nosné konstrukce firmy GOLDBECK Prefabeton s.r.o., včetně detailů.

Překlady

V obvodovém výplňovém zdivu překlady nejsou, jelikož mají všechny otvory výšku nadpraží v místě spodní hrany železobetonových průvlaků.

Překlady ve vnitřních nenosných stěnách jsou navrženy ze systému YTONG podle podkladů výrobce YOTNG firmy Xella a. s. Jednotlivé specifikace překladů viz výkresy půdorysů, č. výkresu 03 – Půdorys 1NP; 04 – Půdorys 2NP.

Podlahy

V celém objektu rodinného domu jsou navrženy těžké plovoucí podlahy oddělené od nosné konstrukce těžkým asfaltovým pásem a tepelnou (kročejovou) izolací. Po obvodu je podlaha oddilátována od svislých konstrukcí pěnovým pásem tloušťky 10mm. Proti vnikání vlhkosti do tepelné izolace bude položena Pvc fólie s utěsněnými spoji, rozvody podlahového vytápění jsou osazeny na speciální systémovou desku k tomu určenou. Povrchové úpravy jsou zvoleny s ohledem na účel a tepelně-technické vlastnosti místností. Skladby podlah viz výkres 07- Řez A-A'; 08- Řez B-B'; 03 – Půdorys 1NP; 04 – Půdorys 2NP.

Pro roznášecí vrstvu je zvolena Anhydritová směs, pro své vhodné vlastnosti u podlahového vytápění a díky rychlé a jednoduché aplikaci, bez nutnosti vyztužování betonářskou výztuží. Podkladní vrstva se provádí až po ukončení omítek, maleb a instalací. Keramická dlažba musí být lepena na roznášecí vrstvu pomocí speciální lepicí hmoty určené na anhydrit a s dostatečnou elasticitou, kvůli objemovým změnám způsobeným podlahovým vytápěním. Alternativně lze použít speciální penetrační můstek na anhydrit a flexibilní lepidlo na cementové bázi. Součástí podlah jsou dilatace, osazení dilatačních lišt, přechodové a krajové lišty. Dlažby jsou s keramickým soklíkem ve styku se stěnou výšky 100mm.

Podlaha 1NP PDL1: Koupelna, kuchyň, spíž, zádveří

1. Keramická dlažba tl. 8 mm
2. Lepicí hmota stomix BetaFIX SF tl. 10 mm
3. Anhydritová směs tl. 50 mm
4. Folie PVC 0,5 mm
5. Kročejová izolace tl. 150 mm
6. Hydroizolační pás z modifikovaného sfaltu
ELASTODEK 40 STANDARD MINERAL tl.4mm
7. Penetrace pod asfaltové izolace DEKPRIMER
8. Stropní konstrukce SPIROLL tl.250mm

Podlaha 2NP PDL2: koupelny

1. Keramická dlažba tl. 8 mm
2. Lepicí hmota stomix BetaFIX SF tl. 10 mm
3. Anhydritová směs tl. 50 mm
4. Folie PVC 0,5 mm
5. Kročejová izolace tl. 50 mm
6. Hydroizolační pás z modifikovaného sfaltu
ELASTODEK 40 STANDARD MINERAL tl.4mm
7. Penetrace pod asfaltové izolace DEKPRIMER
8. Stropní konstrukce SPIROLL tl.250mm

Podlaha 1NP PDL3: obývací pokoj, pokoj pro hosty

1. Vlysy tl. 16 mm
2. Ethafoam tl. 3 mm
3. Anhydritová směs tl. 50 mm
4. Folie PVC 0,5 mm
5. Kročejová izolace tl. 150 mm
6. Hydroizolační pás z modifikovaného sfaltu
ELASTODEK 40 STANDARD MINERAL tl.4mm
7. Penetrace pod asfaltové izolace DEKPRIMER
8. Stropní konstrukce SPIROLL tl.250mm

Podlaha 2NP PDL4: ložnice, šatny, dětské pokoje

1. Vlysy tl. 16 mm
2. Ethafoam tl. 3 mm
3. Anhydritová směs tl. 50 mm
4. Folie PVC 0,5 mm
5. Kročejová izolace tl. 150 mm
6. Hydroizolační pás z modifikovaného sfaltu
ELASTODEK 40 STANDARD MINERAL tl.4mm
7. Penetrace pod asfaltové izolace DEKPRIMER
8. Stropní konstrukce SPIROLL tl.250mm

Komín

Pro odvod spalin je navržen koaxiální (souosý) systém odkouření Vaillant Ø60/100mm, kde vnější průměr slouží jako sací potrubí vzduchu pro kotel a vnitřní výdechová trubka pro odvod nízkoteplotních spalin od kotle. Na odvod spalin se jako materiál používá polypropylen, který je odolný vůči kyselému kondenzátu. Jednotlivé díly se spojují násuvně a těsní se speciálními silikonovými kroužky s břitzy. Vodorovné potrubí musí být s minimálním sklonem 3° směrem ke kotli. Odkouření je certifikováno podle ČSN – EN 14471:2013 Potrubí odkouření se kotví pomocí dvoudílných pozinkovaných objímek s pryžovou vložkou na nosnou konstrukci. Rozteče objímek musí být maximálně 1,5 metru, a musí být umístěny pod hrdlo spojovaných částí. Kondenzát se odvádí z kouřovodu do neutralizačního filtru a pomocí sifonu s kuličkou do kanalizace.

Schodiště a žebříky

Rozměry a výpočet schodiště viz příloha číslo 1- Výpočet schodiště. V celém objektu se nachází pouze jedno centrální schodiště. Jedná se o dominantní architektonický prvek. Detaily, barevné řešení a celkové řešení bude konzultováno s investorem, designérem a truhlářem. Schodiště a žebříky budou provedeny dle ČSN 73 4130.

Geometrie schodiště

Jedná se o dvouramenné schodiště s přímou mezi podestou. Nástupní rameno je přímé se čtyřmi stupni a plynule přechází v podestu. Výstupní rameno je točité s šestnácti stupni. Šířka ramen je 1050mm. Zatočení výstupního ramene činí 270°.

Konstrukce schodiště

Nosnou konstrukci schodiště tvoří dvě schodnice z lepeného lamelového dřeva o průřezových rozměrech 75x200mm, mezi něž jsou vsunuty nástupnice taktéž z lepeného lamelového dřeva. Přesah jednotlivých nástupnic je 30mm. Schodnice jsou ukotveny z čela do vodorovné nosné konstrukce stropu 1NP a uloženy na základovou desku přes ocelové roznášecí podložky. Kotvení schodiště a nosná konstrukce se musí navrhnout statikem. (Není součástí řešení této bakalářské práce.)

Zábradlí

Zábradlí schodiště je trubkové chromované s dřevěným madlem ve výšce 1000mm nad hranou nástupnice. Konstrukce zábradlí bude provedena dle ČSN 74 3305.

Žebříky

Žebříky na střechu jsou nerezové svařované z trubkových profilů dle zásad ČSN 74 3282: 2014. Poloha žebříků viz projektová dokumentace.

Zastřešení

Nosnou konstrukci ploché střechy tvoří stropní konstrukce SPIROLL tl.250mm. Skladba střechy od firmy Dektrade Dekroof D 10-A.

Objekt rodinného domu má dvě střechy, jednu nad garáží a druhou nad obytnou částí. Každá ze střech má po svém obvodu atiku zateplenou ze všech stran a oplechovanou. Odvodnění každé střechy je řešeno dvěma vnitřními vpustmi s mřížkou a vyhříváním pomocí odporového drátu proti zamrznutí v zimním období. Spádování střechy zabezpečuje bezpečný odvod srážkové vody i v případě ucpání jedné ze dvou vpustí. Atika je vyzděna ze tří řad zdiva YTONG tloušťky 250mm, zakotvených pomocí pozinkovaných

kotvících plechů do sloupů nosné konstrukce vystupujících nad úroveň stropní konstrukce.

Na střeše obytné části se nachází hliníková šroubovaná konstrukce solárních kolektorů. Sklon konstrukce je 30° a budou na ní umístěny dva solární kolektory pro ohřev teplé užitkové vody. Konstrukce kotvena na betonové dlaždici.

Skladba střechy – STŘ – DEKROOF 10-A:

1. Zátěžová vrstva, bet. dlaždice 400x400x40mm na pryžových podložkách
2. Separční vrstva FILTEK 500 (geotextýlie, zažehlená 500g/m²)
3. Hlavní hydroizolační vrstva DEKPLAN 77 tl. 1,5mm
4. Tepelně izolační vrstva pro pochůzí střechy
KINGSPAN THERMA TR 26 FM tl.60mm
5. Spádové klíny EPS 150S tl.120~240mm, sklon klínů 2,5%
6. Pojistná hydroizolace z SBS modifikovaného asfaltu
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl.4mm
7. Penetrace pod asfaltové izolace DEKPRIMER
8. Stropní konstrukce SPIROLL tl.250mm

Úpravy povrchů

Vnitřní omítky jsou provedeny z materiálu Rigips Primat 100DLP jako jednovrstvé sádrové omítky s hlazeným povrchem. Tloušťka omítek musí být v rozmezí 8-10mm. V koupelnách se nachází předsazené sádrokartonové konstrukce z voděodolného sádrokartonu tloušťky 12,5mm s ocelovou pozinkovanou konstrukcí. Na některých stěnách jsou keramické obklady, viz výkresy 03 – Půdorys 1NP; 04 – Půdorys 2NP. Výšky obkladů jsou dané ve výkresech půdorysů příslušných podlaží. Obklady budou provedeny na podkladní sádrové omítky lepením speciálním lepidlem na sádrové omítky nebo cementovým lepidlem s penetračním můstkem na sádrové omítky. Budou použity výhradně nerezové lišty příslušných šířek, dle obkladů.

Podhledy ze sádrokartonu tloušťky 12,5mm na ocelové pozinkované konstrukci jsou ve všech místnostech kromě garáže a technické místnosti. V koupelnách jsou z voděodolného sádrokartonu.

Pohledové řešení barev omítek, obkladů, spárovacích hmot atp. v jednotlivých místnostech bude provedeno podle požadavků investora.

Při aplikaci omítek, podhledů a keramických obkladů je vždy nutné dodržet technologické postupy a předpisy konkrétního výrobce.

Větrání

Přírozené větrání je zajištěno ve všech místnostech pomocí oken, kromě spíže, ve které je větrání zajištěno dvěma větracími průduchy v různých výškách. Kuchyň je vybavena digestoří s nuceným odvodem vodních par a zápachu. Přívod vzduchu pro kondenzační kotel je součástí odkouření sousým potrubím Vaillant Ø60/100mm.

Izolace proti vodě

Objekt je založen nad úrovní terénu, a proto není nutné řešit izolaci spodní stavby proti vodě. Betonové konstrukce v kontaktu se zemí a povětrnostními vlivy jsou vyrobeny z vodotěsného a mrazuvzdorného betonu.

Izolace tepelné

Veškeré obvodové konstrukce budou opatřeny ze strany exteriéru tepelnými izolacemi, podrobnosti viz příloha číslo 2- základní komplexní tepelně technické posouzení konstrukcí. Konstrukce budou provedeny v souladu s normou ETICS. Navržená polystyrenová izolace tloušťky 150mm je celoplošně lepena na výplňové zdivo a navíc kotvena šroubovacími hmoždinkami HILTI Helix HTH 8x125mm.

Zateplení soklu od hloubky průvzlaku montované základové desky do výšky půl metru nad terén bude provedeno z SPX nenasákavé extrudovaného polystyrenu.

Prvky železobetonového skeletu (sloupy, průvzlaky) budou ze strany interiéru zatepleny Multipor tepelně izolačními deskami tloušťky 50mm.

Jedná se minerální, bezvláknitou desku v systému YTONG. Desky Multipor se lepí k podkladu celoplošně nanesenou lehkou maltou Multipor. Ostění a nadpraží otvorů v kontaktu s železobetonovou konstrukcí budou taktéž zatepleny Multipor tepelně izolačními deskami tloušťky 25mm.

Konstrukce tesařské

Tesařské konstrukce nejsou předmětem řešení této bakalářské práce. Nosná konstrukce schodiště je z lepeného lamelového dřeva. Konstrukce dřevěné terasy je založena na zemních vrutech.

Konstrukce klempířské

Klempířské konstrukce nejsou předmětem řešení této bakalářské práce. Na stavbě budou použity drobné klempířské výrobky, např. oplechování atik, okenní parapety.

Výplně otvorů

Osazení výplní otvorů se řídí technickými předpisy výrobců, které musí dodavatelská společnost dodržet. Osazení provedou kvalifikovaní pracovníci.

Výplně v obvodovém výplňovém zdivu budou osazeny takzvané předsazeným upevněním. Jedná se o technologii, kdy rám výplně není v úrovni ostění, ale je vystrčený směrem ven do zateplení. Výhodou je přerušení tepelného mostu mezi rámem a ostěním, ostění kolem oken není ochlazováno a pomocí speciální fólie je zajištěna vzduchotěsnost a parotěsnost. Vlastní hmotnost okna/dveří a zatížení působící na výplň, je přeneseno na stěnu pomocí upevňovacích bodů. Plastová okna a dveře budou kotveny pomocí předsazeného upevnění oken a dveří EJOT-COMPACFOAM. Velkoformátová okna budou mít vlastní kotvící body dodané výrobcem oken, ale přípojovací spára bude systému EJOT-COMPACFOAM.

Použitá okna jsou plastová sedmikomorová se součinitelem prostupu tepla $U = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Velkoformátová okna v obývací části 1NP o rozměrech 6,6x2,37m a pevně zasklené schodišťové okno jsou z hliníkových profilů 50x150mm s izolačním trojsklem, součinitel prostupu tepla $U = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vstupní plastové dveře mají součinitel prostupu tepla $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Sekční garážová vrata LOMAX se součinitelem prostupu tepla $U = 1,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Způsoby otevírání oken a vstupních dveří viz výkres číslo 09 – Pohledy. Výpis oken, výpis dveří a barevné řešení není předmětem řešení této bakalářské práce.

Vnitřní výplně otvorů jsou obložkové dveře od firmy Sapeli. Barevné řešení bude provedeno podle požadavků investora.

Všechny výplně otvorů musí vyhovovat požadavkům ČSN 730540-2/2011 na kritické povrchové teploty, včetně kritické povrchové teploty v ostění.

Kovové stavební doplňkové konstrukce

Není předmětem řešení této bakalářské práce. Na stavbě budou použity drobné zámečnické výrobky, např. konstrukce solárních kolektorů, zábradlí, držáky, kotvy, patní plechy, spojovací materiál a podobné.

Terénní a vegetační úpravy

Příjezdová komunikace k objektu rodinného domu je provedena z betonové zámkové dlažby tloušťky 80mm do pískového (struskového) lože tloušťky cca 50mm. Podklad tvoří štěrkové lože frakce 8-32, minimální tloušťky 250mm, zhutněné vibrační deskou. Zemní těleso příjezdové komunikace bude vytvořeno z původní zeminy hutněné dusadlem po vrstvách tloušťky 250mm. Betonová zámková dlažba je po položení zavibrována vibrační deskou s gumovou podložkou. Spáry v dlažbě jsou v celé výšce dlažby vyplněny křemičitým pískem. Dlažba je ohraničena zabetonovaným prefabrikovaným betonovým obrubníkem. Souvrství komunikace je pružně oddilatováno od konstrukce rodinného domu (od zateplení) nopovou fólií s výškou nopu 15mm.

Okapový chodníček kolem objektu západní části objektu je z hladké betonové dlažby o rozměrech 400x400mm, tloušťky 40mm položené do pískového lože tloušťky 50mm se štěrkovým podkladem frakce 8-32. Dlažba je ohraničena zabetonovaným prefabrikovaným betonovým obrubníkem. Okapový chodníček je vyspárováný od objektu se sklonem 2,5%. Výška chodníčku u fasády je -0,125m. Spáry okapového chodníčku je pružně

oddilatována od konstrukce rodinného domu (od zateplení) novou fólií s výškou nopy 15mm.

Násypy pod průvlaky vyvýšené prefabrikované základové desky jsou vytvořeny ručně během exteriérových dokončovacích prací. Násep je z původní zeminy a ornice tloušťky 200mm. Sklony a geometrie násypů viz výkres 01- Situace. Násep bude v rámci technických možností hutněn dusadlem. Nasypaná ornice tloušťky 200mm se nehtní.

Výsadba vegetace není předmětem řešení této bakalářské práce. Násypy a původně zatravněné plochy budou opět zatravněny. Na stavební parcele se nachází několik vzrostlých stromů situovaných po obvodu parcely. Výsadba vegetace bude provedena dle požadavků investora. Na násypy podél objektu bude dle požadavků investora vysazena skalka.

D1.1 E) BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY, OCHRANA ZDRAVÍ A PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

Stavba je navržena tak, aby byla při užívání bezpečná. Použité materiály musí mít certifikát CE a ES prohlášení o shodě. Konstrukce zábradlí bude provedena dle ČSN 74 3305. Schodiště žebříky budou provedeny dle ČSN 73 4130. Jakékoli zavěšení konstrukcí a technologií musí být navrženo osobou k tomu způsobilou. Atypické výrobky musí být navrženy a vyrobeny osobou k tomu způsobilou. Podhled musí být proveden dle technické specifikace certifikovaného výrobce.

Během stavby musí dodavatel stavby zajistit, aby byly použité stavební stroje v náležitém technickém stavu způsobilém pro provoz. Nesmí dojít k úniku ropných látek do půdy či podzemních vod. Manipulace a skladování stavebních výrobků a materiálů musí být v souladu s předpisy BOZP a technickou dokumentací výrobce. Odpady se musí likvidovat výlučně v zařízeních, které mají oprávnění k likvidaci odpadů a doklady o předání odpadů do těchto provozoven musí zhotovitel, popřípadě stavebník uschovat pro případnou kontrolu. Během stavby nesmí docházet ke znečišťování ovzduší, např. nadměrnou prašností, pálením spalitelného odpadu nebo nedostatečným zajištěním lehkých materiálů proti odfouknutí.

D1.1 F) STAVEBNÍ FYZIKA-TEPELNÁ TECHNIKA, OSVĚTLENÍ, OSLUNĚNÍ, AKUSTIKA/HLUK, VIBRACE, ZÁSADY HOSPODAŘENÍ ENERGIEMI, OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

Stavební fyzika-tepelná technika

Viz technická zpráva vytápění.

Osvětlení

Osvětlení jednotlivých místností je řešeno jako sdružené. Výjimkou je pouze spíž v prvním nadzemním podlaží, která je osvětlena pouze uměle. Osvětlení schodiště je zajištěno okenním otvorem na úrovni mezipodesty a umělým osvětlením.

Oslunění

Velikost oken v obytných místnostech je navržena s ohledem na požadavek minimálních skladebných rozměrů osvětlovacích otvorů. Ložnice je orientována na východ s koupelnou na západ. Dětské pokoje včetně jídelny jsou orientovány na jih. Přehřívání v letním období je zabráněno zabudovanými vnitřními žaluziemi. Obývají pokoj, je prosklený současně na jih (vyhlídka) a západ (dřevěná terasa). Přehřívání v letním období je zabráněno zabudovanými vnitřními žaluziemi.

Akustika/hluk

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

Vibrace

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

zásady hospodaření energiemi

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Není předmětem řešení této bakalářské práce. Ochrana proti povětrnostním vlivům, hluku, podzemní a povrchové vodě, prachu a radonu je dostatečně popsána v předchozích kapitolách

D1.1 G) POŽADAVKY NA POŽÁRNÍ OCHRANU KONSTRUKCÍ

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

D1.1 H) VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A ŘEŠENÍ PŘÍPADNÝCH NEGATIVNÍCH ÚČINKŮ

Stavba svým provozem nijak negativně neovlivní životní prostředí v okolí stavby.

D1.1 I) DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

Výjezd ze stavební parcely je uskutečněn na obslužnou komunikaci, ulici Konečná. Obslužná komunikace se dále napojuje na místní komunikaci, ulici Bezručovu.

D1.1 J) DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU

Při zpracování dokumentace stavby byly dodrženy požadavky dané platnou legislativou ve znění předpisů platných ke dni podání žádosti o stavební povolení:

zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
(stavební zákon)

zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech

zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií

vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na výstavbu

vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území

vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

D.1.4. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ

Obsah

D.1.4. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ	51
D.1.4. 1. ÚVOD	52
2. PODKLADY	53
3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	53
4. ZDROJ TEPLA	54
5. SOLÁRNÍ SESTAVA.....	55
6. OTOPNÁ SOUSTAVA	56
7. OTOPNÉ PLOCHY	58
8. STANOVENÍ POTŘEBY TV	58
9. STANOVENÍ POTŘEBY TEPLA	58
10. STANOVENÍ OBJEMU ZÁSOBNÍKU	59
11. OBĚHOVÉ ČERPADLO	59
12. DIMENZOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY	59
13. MĚŘENÍ, REGULACE	59
14. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	60
14. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ, UVEDENÍ DO PROVOZU	60
5. ZÁVĚR.....	61

D.1.4. 1. ÚVOD

1.1 identifikační údaje

Název stavby: Novostavba rodinného domu

Místo stavby: k.ú. Dolní Lutyně, parcela číslo 582/3

Předmět projektové dokumentace: podlahové vytápění

Údaje o stavebníkovi:

Jedná se o bakalářskou práci.

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Anna Vžentková

Bezručova 80, Bohumín-Záblatí, 735 52

tel. 720158419, e-mail: vze0002@vsb.cz

Popis objektu:

Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepenou novostavbu rodinného domu. Nosný systém tvoří železobetonový montovaný skelet SKELETSYSTEM GOLDBECK, obvodový výplňový plášť mezi sloupovými podporami je z betonových tvárnic YTONG tl. 250 mm. Stropy jsou z dutinových předpjatých stropních panelů SPIROLL tl. 250 mm. Skladba ploché střechy firmy Dektrade Dekroof 10-A.

Popis provozu v objektu:

Objekt je určen k trvalému rodinnému bydlení.

Počet osob v objektu:

čtyřčlenná rodina

D.1.4. 2. PODKLADY

a) výkresová dokumentace

Jako podklad pro zpracování projektu vytápění je použita dokumentace pro provádění stavby.

b) průzkum

Průzkum nebyl proveden, jedná se o novostavbu.

D.1.4. 3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

a) klimatické údaje

návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : $-15,0^{\circ}\text{C}$

průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: $8,3^{\circ}\text{C}$

činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{gl} : 1,45

průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: $20,0^{\circ}\text{C}$

b) tepelná bilance

roční potřeba energie na vytápění: 92,8 GJ/rok (25,8 MWh/rok)

roční potřeba energie na ohřev TV: 25,4 GJ/rok (7,1 MWh/rok)

denní potřeba tepla pro ohřev TV: 22,3 kWh

celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV: 118,2 GJ/rok
(32,8 MWh/rok)

c) tepelně technické parametry konstrukcí:

výpočtová tepelná ztráta objektu prostupem $F_{i,T}$: 6,227 kW

výpočtová tepelná ztráta objektu větráním $F_{i,V}$: 6,311 kW

celková tepelná ztráta objektu $F_{i,HL}$: 12,538 kW

KONSTRUKCE	U (W/m ² .K)	U _N (W/m ² .K)
obvodová stěna	0,19	0,3
podlaha	0,2	0,24
strop nad 1NP	0,2	2,2
střecha	0,16	0,24
okno	0,7	1,5
dveře	1	1,1
tab. 3.3.1 – tepelně technické parametry k-cí		

D.1.4. 4. ZDROJ TEPLA

a) popis zdroje tepla a ostatních zařízení

Jako zdroj tepla pro vytápění je použit plynový kondenzační kotel Vaillant VU 146/5-5 ecoTEC plus s rozsahem jmenovitého výkonu 3,3 – 14,9 kW. [viz příloha 8] Pouze při nedostatečném výkonu kolektorů bude kotel sloužit i pro ohřev teplé vody. Kotel je umístěn v technické místnosti v 1 NP.

Tento kotel je vybaven elektronicky řízeným směřováním plynu se vzduchem. Součástí kotle je čerpadlo, trojcestný ventil a expanzní nádoba o objemu 10 l.

Primárně jsou pro ohřev teplé vody určeny solární kolektory Vaillant auroTHERM VFK 145 V [viz příloha 9]. Kolektory jsou umístěny na konstrukci pro ploché střechy.

Pitná voda je akumulována v solárním zásobníku Vaillant auroSTOR VIH S 300 o objemu 300 l [viz příloha 10]. Zásobník je umístěn v technické místnosti 1 NP.

b) obsluha a údržba kotle

Pro odstranění případných odchylek skutečného stavu od požadovaného stavu je nutná údržba. Obvykle se jedná o čištění, nastavení a příp. o výměnu

jednotlivých komponent podléhajících opotřebení. Údržba by měla být prováděna minimálně každé 2 roky.

c) větrání prostoru, přívod vzduchu, odvod spalin

Pro odvod spalin je navržen koaxiální (souosý) systém odkouření Vaillant Ø60/100mm, kde vnější průměr slouží jako sací potrubí vzduchu pro kotel a vnitřní výdechová trubka pro odvod nízkoteplotních spalin od kotle. Kondenzát vzniklý při spalování je odváděn přes odtokovou nálevku ke kanalizační přípojce. Potrubí k odvodu kondenzát je z materiálu odolného proti kyselinám.

D.1.4. 5. SOLÁRNÍ SESTAVA

a) popis

Ohřev teplé vody je zajištěn primárně pomocí solárních kolektorů instalovaných na střeše objektu. Kolektory jsou orientovány na jih a mají sklon 30°. Pro tento účel jsem zvolila solární systém Solar Set 1P na plochou střechu firmy Vaillant.

Sestava obsahuje: kondenzační kotel VU 146/5-5 ecoTEC plus

2x solární panel auroTHERM VFK 145 V

1x solární zásobník auroSTOR VIH S 300

1x čerpadlovou skupinu VMS

1x expanzní nádobu 18 l

1x předřadnou expanzní nádobu 5 l

1x odvzdušňovač s uzavíracím ventilem

1x nemrznoucí směs

1x regulaci auroMATIC 620/3

1x hydraulické propojení mezi panely

Návrh počtu solárních kolektorů, objemu zásobníku a objemu expanzní nádoby viz přílohy 7, 6 a 16.

Potrubí solárního systému je provedeno z mědi DN 15x1 a izolováno tepelnou izolací ROCKWOOL.

b) popis solárního panelu

Jedná se o plochý kolektor auroTHERM VFK 145 V s homogenním skleněným povrchem o ploše 2,51 m². Objem hliníkovo - měděného absorberu je 1,85 litrů.

c) montáž

Sestava obsahuje také montážní sadu pro panely na plochou střechu. Předností systému na plochou střechu je rychlá montáž, možnost nastavení optimálního úhlu sklonu, v našem případě 30°. Rámovou konstrukci je potřeba zatížit závažím o hmotnosti požadované výrobcem.

d) popis solárního zásobníku

Pitná voda je akumulována v solárním zásobníku prostor VIH S 300 firmy Vaillant o objemu 300 l. Solární výměník tepla je umístěn v dolní části zásobníku z toho vyplývá, že je k dispozici k solárnímu ohřevu celého zásobníku. Když skutečná teplota klesne pod požadovanou hodnotu, začne se zásobník v horní části dohřívat jiným zdrojem tepla (kondenzačním kotlem VU 146/5-5 ecoTEC plus). Solární zásobník má snímatelnou tepelnou izolaci o tloušťce 75 mm.

D.1.4. 6. OTOPNÁ SOUSTAVA

a) typ soustavy

Otopná soustava je navržena jako nízkoteplotní teplovodní se spádem 45/35°C. Vytápění je tvořeno podlahovým vytápěním Giacomini, ocelovými deskovými otopnými tělesy RADIK VK a podlahovými konvektory KORAFLEX FVE. Systém je rozdělen do dvou směšovacích rozdělovačů pro podlahové vytápění Giacomini R557MS. Nucený oběh vody je zajištěn pomocí oběhového čerpadla integrovaného v kotli.

Potrubí od kotle a stoupací potrubí je provedeno v topenářské mědi, opatřeno tepelnou izolací ROCKWOOL. Potrubí vedené od rozdělovačů k jednotlivým smyčkám podlahového vytápění je provedeno z plastu Giacomini PE-X R996. Potrubí od rozdělovačů k deskovým otopným tělesům je provedeno z plastu Giacomini PEX-AL-PEX R999. Rozvody od rozdělovače v 1NP k podlahovým konvektorům jsou provedeny v topenářské mědi.

b) vedení rozvodů, spojování, kotvení

Měděné stoupací potrubí a měděné rozvody jsou spojované lisováním. Za pomoci dvoudílných pozinkovaných objímek s možností prokluzu při změně teploty je potrubí zavěšeno a kotveno do zdiva za pomoci hmoždinek. Rozvody v prvním i druhém nadzemním podlaží k deskovým otopným tělesům jsou vedeny v podlaze a izolovány. Rozvody podlahového vytápění jsou vedeny v systémové desce nevyžadující dodatečné kotvení a zabezpečuje rychlou a snadnou montáž.

c) podlahové vytápění

Podlahové vytápění v 1NP je navrženo v zádveří, pokoji pro hosty, koupelně, obývacím pokoji a kuchyni. V koupelně je doplněno deskovým otopným tělesem Radik a v kuchyni podlahovým konvektorem Koraflex. V 2NP je podlahové vytápění navrženo v koupelnách a v pokojích. V koupelnách je také doplněno o desková otopná tělesa Radik.

Podlahové vytápění v 1NP je vedeno do deseticestného směšovacího rozdělovače pro podlahové vytápění Giacomini R557MS umístěného v technické místnosti. V 2NP je podlahové vytápění vedeno do šesticestného rozdělovače Giacomini R557MS umístěného v šatně. Rozdělovač pro podlahové vytápění s třicestným směšovacím ventilem obsahuje elektronickou regulaci na pevnou teplotu a elektronické čerpadlo Wilo YONOS 25/6, odvzdušnění a vypouštění, regulační šroubení. Topné smyčky jsou vedeny v systémové desce Giacoclima R979 tvořené izolační polystyrenovou deskou a zesílenou fólií z polystyrenu tvarovaného za tepla. Celková tloušťka desky je 32 mm.

Dilatace je provedena okrajovou dilatační páskou Giacomini K369 v místě kde dojde ke styku se stěnami a podlahou a topnými okruhy. Přes dilatační spáru bude potrubí podlahového vytápění vedeno v ochranné trubce Giacomini R985.

D.1.4. 7. OTOPNÉ PLOCHY

a) popis, umístění

V objektu jsou použity dva typy otopných těles, ocelová desková otopná tělesa RADIK 21VK [1] umístěná pod okenní otvory a konvektory do podlahy KOKAFLEX FVE [2] umístěné pod terasové dveře. Všechna otopná tělesa jsou od firmy RORADO a.s. Česká Třebová. Otopná tělesa jsou osazena termostatickým ventilem Heimeier s termostatickou hlavicí a uzavíracím a regulačním radiátorovým šroubením Regulux firmy Heimeier. Nastavení ventilu je provedeno v příloze č. 12. Otopná tělesa RADIK 21VK a konvektory KOKAFLEX FVE jsou opatřena odvězdušňovacím ventilem.

b) Izolace

Veškeré rozvodné potrubí kromě podlahového vytápění je opatřeno tepelnou izolací Rockwool Pipa [viz tab. 7.2.1]. Tloušťky izolací vyhovují vyhlášce č. 193/2007, která stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TV tepelnou izolací. Tloušťka izolací byla stanovena na základě výpočtového programu na portálu tzb-info.cz [3]

Tloušťka izolace (mm)	DN potrubí (mm)
25	15x1 měď
25	18x1 měď
25	22x1 měď
40	28x1,5 měď
40	35x1,5 měď
25	16x2 PEX-AL-PEX
25	18x2 PEX-AL-PEX
25	20x2 PEX-AL-PEX
Tab. 7.2.1	

D.1.4. 8. STANOVENÍ POTŘEBY TV

Celková potřeba teplé vody činí 0,4936 m³/den. Výpočet viz příloha 6.

D.1.4. 9. STANOVENÍ POTŘEBY TEPLA

Výpočet viz příloha 6.

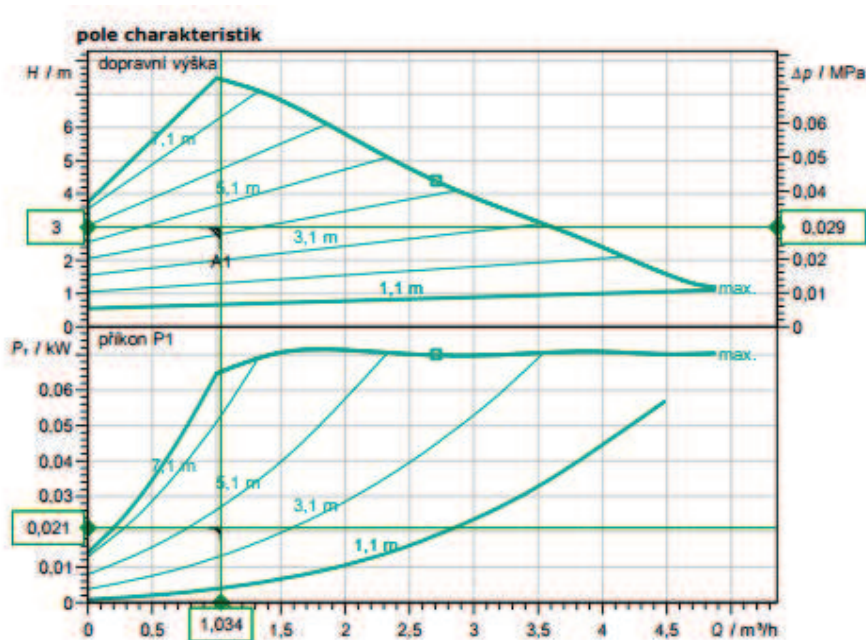
D.1.4. 10. STANOVENÍ OBJEMU ZÁSObNÍKU

Pro objekt je navržen solární zásobník auroSTOR VIH S 300 o objemu 300 l. Výpočet viz příloha 6.

D.1.4. 11. OBĚHOVÉ ČERPADLO

Čerpadlo Yonos PICO 25/1-8 (ROW)

Technické údaje viz příloha 17



Obr. 11.1 nastavení oběhového čerpadla

D.1.4. 12. DIMENZOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Dimenze otopné soustavy jsou pro podlahové vytápění DN 17x2,0. Dimenze deskových otopných těles jsou DN 16x2 až 20x2. Pro podlahové konvektory jsou navrženy dimenze DN 15x1, 18x1. Pro zbytek otopné soustavy jsou navrženy dimenze 22x1 až 35x1,5. Výpočet viz příloha 12.

D.1.4. 13. MĚŘENÍ, REGULACE

a) měření

Teplota bude měřena na výstupním potrubí solární soustavy a také na výstupním potrubí s omezovačem průtočného množství. Tlak bude měřen pomocí manometru čerpadlové skupiny.

b) regulace

Vytápění je regulováno pomocí solárního ekvitermního regulátoru auroMATIC 620/3. Regulátor se používá pro regulaci podle venkovní teploty se solární přípravou teplé vody. Čidlo ekvitermní regulace je umístěno na fasádě objektu. Jde o automatické řízení topné vody dle aktuální venkovní teploty.

D.1.4. 14. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Solární soustava je jištěna do solární expanzní nádoby o objemu 18 l. Pojistný ventil solární soustavy chrání primární okruh solární soustavy proti nedovolenému tlaku. Otevírací přetlak pojistného ventilu se nastavuje na 300 až 600 kPa.[4]

Kondenzační kotel je jištěn do expanzní nádoby integrované v kotli objemu 10 l a doplněn o membránovou expanzní nádobu o objemu 12l. V kotli je integrován pojistný ventil o otevíracím přetlaku 280 kPa.

Na přívodu pitné vody je integrován pojistný ventil a membránová expanzní nádoba na pitnou vodu.

Výpočet a návrh expanzních nádob viz příloha 16.

D.1.4. 15. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ, UVEDENÍ DO PROVOZU

Po instalaci se systém propláchne a následně napustí vodou (jednotlivé smyčky je nutno důkladně odvzdušnit). Poté je nutno provést tlakovou zkoušku (dle normy ČSN EN 1264). Zkoušku je možno provést vodou nebo vzduchem, zkušební tlak nesmí být menší než 4 bar nebo ne větší než 6 bar pro běžné soustavy. Výsledek zkoušky a zkušební tlak se uvedou ve zprávě o zkoušce. Tento postup musí být proveden nejdříve 21 dnů po položení cementové mazaniny nebo 7 dnů po položení anhydritu nebo 1 den po položení roznášecí vrstvy asfaltu. Pro všechny typy roznášecích vrstev jen nutné dodržet podmínky výrobce. Počáteční zátop se zahajuje při teplotě přírodní vody mezi 20 a 25°C, teplota musí být udržována nejméně 3 dny. Následně se nastaví nejvyšší projektovaná teplota, která se udržuje nejméně další 4 dny. Průběh zátoku se dokumentuje.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce na téma podlahového vytápění rodinného domu za pomoci kondenzační technologie si dala za cíl vytvořit v první řadě prováděcí projekt novostavby rodinného domu podle platné legislativy ČR.

Druhá část této práce se zabývá návrhem podlahového vytápění podpořeného deskovými otopnými tělesy a podlahovými konvektory. Návrhu vytápění předcházela výpočet tepelných ztrát objektu. Jako zdroj tepla byl v souladu se zadáním zvolen kondenzační plynový kotel Vaillant. V projektu byly také navrženy solární panely pro ohřev teplé vody.

VZORCE:

- (1) počet stupňů*
- (2) výška stupně*
- (3) šířka stupně*
- (4) sklon ramene*
- (5) podchodná výška*
- (6) průchodná výška*
- (7) potřeba TV pro mytí osob*
- (8) součet objemu dávek*
- (9) potřeba TV pro mytí nádobí*
- (10) potřeba TV pro úklid a mytí podlah*
- (11) celková potřeba TV*
- (12) teoretické teplo odebrané z ohříváče TV během periody*
- (13) teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV*
- (14) teplo dodané ohříváčem do TV během periody*
- (15) teplo odebrané z ohříváče v rozmezí 5 – 17 hod*
- (16) teplo odebrané z ohříváče v rozmezí 17 – 20 hod*
- (17) teplo odebrané z ohříváče v rozmezí 20 – 24 hod*
- (18) objem zásobníku*
- (19) jmenovitý tepelný výkon ohřevu*
- (20) objem expanzní tlakové nádoby*
- (21) stupeň využití EX*
- (22) objem kolektorů*
- (23) objem potrubí*
- (24) objem celého solárního systému*
- (25) expanzní objem*

- (26) plnicí tlak*
- (27) konečný tlak*
- (28) objem solární expanzní nádoby*
- (29) plocha solárních kolektorů*
- (30) denní potřeba tepla na přípravu teplé vody*
- (31) skutečná denní dávka ozáření plochy*
- (32) měrný tepelný zisk z kolektorů*
- (33) účinnost solárního kolektoru*

OBRÁZKY:

Obr. 11.1 nastavení oběhového čerpadla

TABULKY:

Tab. 3.3.1 tepelně technické parametry konstrukcí

Tab. 6.1 křivka odběru tepla

Tab. 7.1 vstupní hodnoty pro výpočet plochy solárních kolektorů

Tab. 7.2 parametry solárních kolektorů

Tab. 7.2.1 tloušťky tepelných izolací

SOFTWARE:

1. Archicad 18

2. TechCON-GiacoCAD 7.1

*3. Svoboda Software: Teplo 2011
 Ztráty 2011
 Area 2011*

LITERATURA:

1. *Stavební fyzika II, stavební tepelná technika, Daniela Bošová*
2. *Regulace vytápění, Jiří Bašta*
3. *Stavební tepelná technika a energetika budov, Jiří Vaverka*
4. *Solární zařízení, Ladener, Heinz*
5. *Topenářská příručka 3. Návody pro projektování tepelných zařízení*
6. *Vyhláška mmr. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby*
7. *Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb*
8. *Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů*
9. *Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů*
10. *ČSN 01 3420/2004 Sb., Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*
11. *ČSN 73 4301/2004 Sb., Obytné budovy*
12. *ČSN 736005/1994 Sb., Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, ve znění pozdějších předpisů*
13. *ČSN 38 3350/1989 Sb., Zásobování teplem, všeobecné zásady*
14. *ČSN 060320/2006 Sb., Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody- navrhování a projektování*
15. *ČSN 060310/2006 Sb., Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž*
16. *ČSN 730540-1/2005 Sb., Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie*
17. *ČSN 730540-2/2011 Sb., Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*
18. *ČSN 730540-3/2005 Sb., Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin*
19. *ČSN 730540-4/2005 Sb., Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody*
20. *ČSN 013452/2006 Sb., Technické výkresy - Instalace - Vytápění a chlazení*
21. *ČSN 06 0830/2006 Sb., Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení*

22. ČSN EN 12828/2006 Sb., *Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav*

23. ČSN EN 12831/2004Sb., *Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu*

INTERNETOVÉ STRÁNKY:

[1]RADIK VK. KORADO. [online]. 27.4.2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/produkty/radik/radik-vk.html>

[2] KORAFLEX VF. KORADO. [online]. 27.4.2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/produkty/konvektory/koraflex-fv.html>

[3]tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu. tzb-info. [online]. 27.4.2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubí-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

[4]stavba. tzb-info. [online]. 27.4.2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/3484-prvky-solarnich-soustav-ii>

PŘÍLOHY:

- 1. Výpočet schodiště*
- 2. Základní komplexní tepelně technické posouzení konstrukcí*
- 3. Výpočet a vyhodnocení tepelných ztrát objektu*
- 4. Energetický štítek obálky budovy*
- 5. Detail rohu obvodové stěny – Area*
- 6. Stanovení potřeby TV a objemu zásobníku*
- 7. Stanovení plochy solárních kolektorů*
- 8. Kondenzační kotel*
- 9. Solární panely*
- 10. Solární zásobník*
- 11. Čerpadlová skupina*
- 12. Dimenzování otopné soustavy*
- 13. Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody*
- 14. Návrh tepelné izolace potrubí*
- 15. Skladba střechy*
- 16. Návrh expanzních nádob*
- 17. Oběhové čerpadlo*
- 18. výkresová dokumentace*

<i>STAVEBNÍ ČÁST</i>	<i>TZB: VYTÁPĚNÍ</i>
<i>01 - Koordinální situace</i>	<i>10 - Půdorys 1NP - vytápění</i>
<i>02 - Půdorys základů</i>	<i>11 - Půdorys 2NP - vytápění</i>
<i>03 - Půdorys 1NP</i>	<i>12 - Rozvinutý řez - vytápění</i>
<i>04 - Půdorys 2NP</i>	<i>13 - Schéma zapojení kotle – vyt.</i>
<i>05 - Půdorys stropů nad 1NP</i>	
<i>06 - Řez A- A'</i>	
<i>07 - Řez B- B'</i>	
<i>08 - Půdorys ploché střechy</i>	
<i>09 - Pohledy</i>	

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 1

Výpočet schodiště

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

- konstrukční výška: 3 250 mm

- výška stupně h: 160 mm

- počet stupňů: $3\,250 \div 160 = 20,31 \approx 21$ stupňů (1)

- výška 1 stupně: $3\,250 \div 21 = 154,76$ mm (2)

- šířka stupně b: $2h + b = 630 \rightarrow b = 320,48$ mm (3)

- sklon ramene: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{s} = \frac{154,76}{320,48} = \operatorname{arctg} \frac{154,76}{320,48} = 25^{\circ}46'$ (4)

- podchodná výška: $H1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} \rightarrow H1 = 1500 + \frac{750}{\cos 25^{\circ}46'}$ (5)

$$= 2332,8 > 2100 \text{ mm VYHOVÍ}$$

- průchodná výška: $H2 = 750 + 1500 \times \cos 25^{\circ}46' =$ (6)

$$= 2100,86 > 1900 \text{ mm VYHOVÍ}$$

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 2

*Základní komplexní tepelně technické posouzení
konstrukcí*

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **ŽBOBS_24/-15**

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 17.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0040	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Stomix BetaFOR	0,0015	0,7600	1020,0	1780,0	85,0	0.0000
4	Profi Therm	0,0200	0,1300	850,0	440,0	8,0	0.0000
5	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stomix BetaFIX SB	---
3	Stomix BetaFORM H-01	---
4	Profi Therm	---
5	Multipor	---
6	Železobeton 1	---
7	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 70.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	58.2	1411.4	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	59.3	1438.1	8.2	77.2	839.1

5	31	20.6	62.8	1523.0	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	66.0	1600.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	67.6	1639.4	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	67.0	1624.9	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	63.1	1530.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	59.7	1447.8	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	58.2	1411.4	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.83 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.200 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1570.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.09 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.951

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.5	0.951	59.3
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.6	0.951	61.5
3	15.5	0.707	12.1	0.509	19.8	0.951	61.3
4	15.8	0.615	12.4	0.338	20.0	0.951	61.6
5	16.7	0.470	13.3	-----	20.2	0.951	64.2
6	17.5	0.265	14.0	-----	20.4	0.951	66.8
7	17.9	0.034	14.4	-----	20.5	0.951	68.2
8	17.8	0.137	14.3	-----	20.4	0.951	67.7
9	16.8	0.458	13.3	-----	20.3	0.951	64.4
10	15.9	0.598	12.5	0.301	20.0	0.951	61.8
11	15.5	0.699	12.1	0.494	19.8	0.951	61.2
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.6	0.951	61.8

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	22.1	22.0	22.0	22.0	20.8	12.4	11.3	-14.7
p [Pa]:	2088	1841	1820	1794	1761	1731	786	138
p _{sat} [Pa]:	2658	2650	2644	2642	2459	1435	1337	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.0815	0.0815	4.167E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.053 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.571 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ŽBOBS_24/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH:	65,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SB	0,004	0,780	25,0
3	Stomix BetaFORM H-01	0,0015	0,760	85,0
4	Profi Therm	0,020	0,130	8,0
5	Multipor	0,050	0,045	3,0
6	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
7	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ 0,879

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,951

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,30 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,20 W/m2K

U < U_N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
- Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,165 kg/m².rok (materiál: Multipor).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok
- Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0532$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,5710$ kg/m².rok
- Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
 $M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
 $M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **OBS_24/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0040	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Stomix BetaFOR	0,0015	0,7600	1020,0	1780,0	85,0	0.0000
4	Profi Therm	0,0200	0,1300	850,0	440,0	8,0	0.0000
5	Ytong P2-500	0,2500	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
6	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stomix BetaFIX SB	---
3	Stomix BetaFORM H-01	---
4	Profi Therm	---
5	Ytong P2-500	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 70.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 5.24 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.185 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$: 3.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* : 384.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 12.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.24 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$: 0.955

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	22.2	22.2	22.2	22.1	21.1	9.3	-14.7
p [Pa]:	2088	1727	1697	1659	1611	1085	138
p,sat [Pa]:	2681	2674	2668	2666	2495	1172	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3540	0.3954	2.648E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.022 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 2.390 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBS_24/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	65,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SB	0,004	0,780	25,0
3	Stomix BetaFORM H-01	0,0015	0,760	85,0
4	Profi Therm	0,020	0,130	8,0
5	Ytong P2-500	0,250	0,150	7,0
6	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,879$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,955$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,135 kg/m².rok
(materiál: Pěnový polystyren 1 (po roce 2).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0225 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,3896 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **ŽBOBS_20/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Multipor	---
3	Železobeton 1	---
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.68 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.206 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1372.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.24 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.950

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	18.2	18.1	10.3	9.3	-14.7
p [Pa]:	1285	1271	1249	590	138
p,sat [Pa]:	2094	2078	1251	1171	169

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.867E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ŽBOBS_20/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Multipor	0,050	0,045	3,0
3	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,744

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,950

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,30 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,21 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných

mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **OBS_20/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,2500	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 5.09 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.190 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 301.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.37 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,p} : 0.954

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	18.4	18.3	7.4	-14.7
p [Pa]:	1285	1262	861	138
p,sat [Pa]:	2112	2097	1031	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3436	0.3682	1.334E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.008 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 2.744 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBS_20/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i: 19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM}: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}: -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}: 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,250	0,150	7,0
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,744$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,135 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: Pěnový polystyren 1 (po roce 2).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0076 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,7439 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **ŽBOBS_15/-15**

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Multipor	---
3	Železobeton 1	---
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.68 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.206 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1372.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 13.49 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_i,Rsi,p : 0.950

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	13.5	13.4	6.7	5.8	-14.8
p [Pa]:	937	927	912	453	138
p,sat [Pa]:	1546	1535	979	924	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.998E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VEHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ŽBOBS_15/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Multipor	0,050	0,045	3,0
3	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,712$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,950$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kc nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **OBS_15/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,2500	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.09 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.190 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 301.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:

0.954

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	13.6	13.5	4.2	-14.8
p [Pa]:	937	921	642	138
p,sat [Pa]:	1557	1548	826	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.3584	0.3633	2.130E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.001 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 2.683 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBS_15/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,250	0,150	7,0
3	Pénový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,712

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,954

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,30 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,19 W/m2K

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,135 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: Pěnový polystyren 1 (po roce 2).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0012 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,6825 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : ŽBOBS_15/10

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1000	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Multipor	---
3	Železobeton 1	---
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.54 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.269 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 3.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 922.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 14.67 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.935

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	14.7	14.7	13.2	13.0	10.1
p [Pa]:	937	933	926	711	614
p,sat [Pa]:	1669	1666	1517	1499	1232

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 9.317E-0009 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

GYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ŽBOBS_15/10

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 10,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Multipor	0,050	0,045	3,0
3	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
4	Pénový polystyren 1 (po roce 2	0,100	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,728$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,935$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **OBS_20/10**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,2500	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1000	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	3.96 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.242 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	2.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	208.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	11.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.41 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.941

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.4	19.4	15.4	10.1
p [Pa]:	1285	1268	971	614
p,sat [Pa]:	2253	2247	1754	1235

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.401E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBS_20/10

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,250	0,150	7,0
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,100	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,102$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,941$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U_N = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ **$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE**

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Název úlohy : **VS1_20/15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,2000	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.37 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.650 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.67 / 0.70 / 0.75 / 0.85 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.5E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 21.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 7.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.25 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.849

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.2	19.2	15.2	15.1
p [Pa]:	1285	1258	879	852
p,sat [Pa]:	2230	2223	1724	1718

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.414E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: VS1_20/15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,200	0,150	7,0
3	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -0,795

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,849

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 2,70 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,65 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **ŽBVS1_20/15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
5	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Multipor	---
3	Železobeton 1	---
4	Multipor	---
5	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.40 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.390 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.41 / 0.44 / 0.49 / 0.59 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 478.5
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 10.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.53 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.907

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.5	19.5	17.4	17.2	15.1	15.1
p [Pa]:	1285	1277	1264	873	861	852
p,sat [Pa]:	2271	2266	1991	1958	1716	1713

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.699E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ŽBVS1_20/15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Multipor	0,050	0,045	3,0
3	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
4	Multipor	0,050	0,045	3,0
5	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = -0,795

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ = 0,907

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **VS2_24/20**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0040	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Stomix BetaFOR	0,0015	0,7600	1020,0	1780,0	85,0	0.0000
4	Profi Therm	0,0200	0,1300	850,0	440,0	8,0	0.0000
5	Ytong P2-500	0,1250	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
6	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stomix BetaFIX SB	---
3	Stomix BetaFORM H-01	---
4	Profi Therm	---
5	Ytong P2-500	---
6	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 70.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.02 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.842 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.86 / 0.89 / 0.94 / 1.04 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 12.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 23.24 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.809

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	23.2	23.2	23.2	23.2	22.7	20.2	20.1
p [Pa]:	2088	1657	1621	1576	1518	1204	1168
p,sat [Pa]:	2848	2845	2842	2841	2761	2363	2355

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 7.173E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

GYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: VS2_24/20

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 20,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 °C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 65,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SB	0,004	0,780	25,0
3	Stomix BetaFORM H-01	0,0015	0,760	85,0
4	Profi Therm	0,020	0,130	8,0
5	Ytong P2-500	0,125	0,150	7,0
6	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,177$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,809$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **VS3_24/15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0040	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Stomix BetaFOR	0,0015	0,7600	1020,0	1780,0	85,0	0.0000
4	Profi Therm	0,0200	0,1300	850,0	440,0	8,0	0.0000
5	Ytong P2-500	0,1250	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
6	Pěnový polysty	0,0500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stomix BetaFIX SB	---
3	Stomix BetaFORM H-01	---
4	Profi Therm	---
5	Ytong P2-500	---
6	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH _i :	70.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R :	2.14 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.434 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.45 / 0.48 / 0.53 / 0.63 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	1.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	37.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	6.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T _{si,p} :	23.07 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{si,p} :	0.897

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	23.1	23.1	23.0	23.0	22.5	19.4	15.1
p [Pa]:	2088	1665	1630	1585	1529	1221	852
p,sat [Pa]:	2820	2816	2813	2812	2716	2246	1721

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.034E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: VS3_24/15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH:	65,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SB	0,004	0,780	25,0
3	Stomix BetaFORM H-01	0,0015	0,760	85,0
4	Profi Therm	0,020	0,130	8,0
5	Ytong P2-500	0,125	0,150	7,0
6	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,050	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,477

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,897

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 1,30 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,43 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **VS4_20/15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,1250	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,0500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.99 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.464 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.48 / 0.51 / 0.56 / 0.66 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 29.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 5.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.45 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.890

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.5	19.4	17.6	15.1
p [Pa]:	1285	1264	1077	852
p,sat [Pa]:	2259	2253	2009	1714

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.278E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: VS4_20/15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,125	0,150	7,0
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,050	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = -0,795
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ = 0,890

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,70 W/m2K
Vypočtená hodnota: U = 0,46 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PDL1_24/-15**

Zpracovatel : Anna Vžentová

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 27.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0100	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Dow Floormate	0,1500	0,0320	2060,0	35,0	150,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Dow Floormate 200	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : $-15.0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $24.0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0%
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 70.0%

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.75 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.201 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 60.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.07 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.950

Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	22.1	22.0	21.9	21.6	21.6	-14.7
p [Pa]:	2088	1995	1981	1923	1440	138
p,sat [Pa]:	2653	2643	2627	2576	2572	170

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.1734	0.1944	3.992E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.003 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.552 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Poznámka: Hodnocení dífuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplota 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PDL1_24/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH: 65,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
-------	--------------	-------	---------------	--------

1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,010	0,780	25,0
3	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Dow Floormate 200	0,150	0,032	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,879$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,950$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,315 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Dow Floormate 200).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $Mc,a = 0,0026 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $Mev,a = 0,5518 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$Mc,a < Mev,a$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$Mc,a < Mc,N$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PDL2_15/-15**

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 31.1.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0100	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Dow Floormate	0,1500	0,0320	2060,0	35,0	150,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Dow Floormate 200	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.75 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.201 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 60.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.51 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.950

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	13.5	13.5	13.4	13.1	13.1	-14.8
p [Pa]:	937	899	894	870	672	138
p,sat [Pa]:	1548	1543	1536	1511	1509	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.742E-0009 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PDL2_15/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,010	0,780	25,0
3	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Dow Floormate 200	0,150	0,032	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,712

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ = 0,950

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 0,24 W/m2K

Vypočtená hodnota: U = 0,20 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PDL3_20/-15**

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Vlysy	0,0160	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0030	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Dow Floormate	0,1500	0,0320	2060,0	35,0	150,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlysy	---
2	Ethafoam	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Dow Floormate 200	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.89 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.196 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* : 84.7
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 7.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.31 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.952

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	18.3	17.7	17.2	16.9	16.9	-14.7
p [Pa]:	1285	1223	926	902	695	138
p,sat [Pa]:	2104	2026	1964	1929	1926	169

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.948E-0009 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PDL3_20/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlysy	0,016	0,180	157,0
2	Ethafoam	0,003	0,041	4000,0
3	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Dow Floormate 200	0,150	0,032	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,744

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,952

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,24 W/m2K

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PDL4_10/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0100	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Dow Floormate	0,1500	0,0320	2060,0	35,0	150,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Dow Floormate 200	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.75 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.201 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.8E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* : 60.5
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 6.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 8.76 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.950

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	8.8	8.7	8.7	8.5	8.4	-14.8
p [Pa]:	675	650	646	630	497	138
p,sat [Pa]:	1129	1126	1121	1106	1104	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.185E-0009 kg/m²s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PDL4_10/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 9,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
-------	--------------	-------	---------------	--------

1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,010	0,780	25,0
3	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Dow Floormate 200	0,150	0,032	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,668$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,950$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PDL1_24/15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0100	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000

3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Dow Floormate	0,0500	0,0320	2060,0	35,0	150,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Dow Floormate 200	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 70.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.63 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.556 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.58 / 0.61 / 0.66 / 0.76 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 9.9E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.83 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_i,Rsi,p : 0.870

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1316.91 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 5.33 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PDL1_24/15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 65,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,010	0,780	25,0
3	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Dow Floormate 200	0,050	0,032	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,477$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,870$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 5,33 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PDL3_20/15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Vlysy	0,0160	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0030	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Dow Floormate	0,0500	0,0320	2060,0	35,0	150,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlysy	---
2	Ethafoam	---
3	Anhydritová směs	---
4	Folie PVC	---
5	Dow Floormate 200	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.77 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.516 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.54 / 0.57 / 0.62 / 0.72 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.39 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.879

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 519.03 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.26 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PDL3_20/15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,016	0,180	157,0
2	Ethafoam	0,003	0,041	4000,0
3	Anhydritová směs	0,050	1,200	20,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Dow Floormate 200	0,050	0,032	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,795$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,879$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 4,26 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **ŽBOBS_10/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Multipor	---
3	Železobeton 1	---
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 10.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.68 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.206 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1372.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 8.74 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_i,Rsi,p : 0.950

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	8.7	8.7	3.1	2.4	-14.8
p [Pa]:	675	668	658	350	138
p,sat [Pa]:	1128	1121	761	724	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.341E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ŽBOBS_10/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 9,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Multipor	0,050	0,045	3,0
3	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
4	Pénový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,668$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,950$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ

POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **OBS_10/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,2500	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.09 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.190 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 301.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 8.84 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.954

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	8.8	8.8	1.0	-14.8
p [Pa]:	675	664	476	138
p,sat [Pa]:	1135	1129	657	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.147E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBS_10/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 9,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,250	0,150	7,0
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,150	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,668$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **OBS_15/10**
 Zpracovatel : Anna Vžentková
 Zakázka : VŠB FAST
 Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
 Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,2500	0,1500	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Pěnový polysty	0,1000	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : 10.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0%
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0%

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 3.96 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.242 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 208.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.71 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.941

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	14.7	14.7	12.7	10.0
p [Pa]:	937	929	786	614
p,sat [Pa]:	1672	1670	1470	1231

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.639E-0008 kg/m²s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: OBS_15/10

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i: 14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM}: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}: -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e: 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}: 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,250	0,150	7,0
3	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,100	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,728
Vypočtená průměrná hodnota: f_{Rsi,m} = 0,941

Kritický teplotní faktor f_{Rsi,cr} byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi,m} (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem

naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **ŽBOBS_20/10**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Multipor	0,0500	0,0450	1300,0	110,0	3,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,1000	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Multipor	---
3	Železobeton 1	---
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 10.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.54 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.269 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.7E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 922.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 9.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.35 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.935

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.3	19.3	16.4	16.0	10.1
p [Pa]:	1285	1276	1261	817	614
p,sat [Pa]:	2244	2238	1864	1822	1236

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.933E-0008 kg/m²s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: ŽBOBS_20/10

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C

Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Multipor	0,050	0,045	3,0
3	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2	0,100	0,044	21,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,102$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,935$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PLST1_20/-15**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
2	Glastek 40 spe	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	30000,0	0.0000
3	EPS 150 S	0,1200	0,0360	1450,0	30,0	60,0	0.0000
4	Kingspan therm	0,0600	0,0230	1400,0	30,0	60,0	0.0000
5	dekplan 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dutinový panel	---
2	Glastek 40 special mineral	---
3	EPS 150 S	---
4	Kingspan therma TR 26 FM	---
5	dekplan 77	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	58.2	1411.4	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	59.3	1438.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	62.8	1523.0	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	66.0	1600.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	67.6	1639.4	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	67.0	1624.9	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	63.1	1530.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	59.7	1447.8	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	58.2	1411.4	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.18 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.158 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.5E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 244.6
 Fázevý posun teplotního kmitu Psi* : 9.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.65 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.961

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.744	11.3	0.595	19.7	0.961	58.4
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.8	0.961	60.7
3	15.5	0.707	12.1	0.509	19.9	0.961	60.7
4	15.8	0.615	12.4	0.338	20.1	0.961	61.1
5	16.7	0.470	13.3	-----	20.3	0.961	63.9
6	17.5	0.265	14.0	-----	20.4	0.961	66.7
7	17.9	0.034	14.4	-----	20.5	0.961	68.1
8	17.8	0.137	14.3	-----	20.5	0.961	67.5
9	16.8	0.458	13.3	-----	20.3	0.961	64.2
10	15.9	0.598	12.5	0.301	20.2	0.961	61.4
11	15.5	0.699	12.1	0.494	20.0	0.961	60.6
12	15.5	0.756	12.1	0.593	19.8	0.961	61.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	18.6	17.5	17.4	-0.6	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1285	1244	379	327	301	138
p,sat [Pa]:	2148	2001	1988	580	169	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.4340	0.4340	1.364E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0.003 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 0.085 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. G_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.4340	0.4340	8.97E-0011	0.0002
1	0.4340	0.4340	3.01E-0010	0.0010
2	0.4340	0.4340	1.21E-0010	0.0013
3	---	---	-5.58E-0010	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---

9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0013 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PLST1_20/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	19,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dutinový panel	0,250	1,200	23,0
2	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	30000,0
3	EPS 150 S	0,120	0,036	60,0
4	Kingspan therma TR 26 FM	0,060	0,023	60,0
5	dekplan 77	0,0015	0,160	15000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,744$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,16$ W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m².rok (materiál: Kingspan therma TR 26 FM).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0032$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0846 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PLST2_24/-15**

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
2	Glastek 40 spe	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	30000,0	0.0000
3	EPS 150 S	0,1200	0,0360	1450,0	30,0	60,0	0.0000
4	Kingspan therm	0,0600	0,0230	1400,0	30,0	60,0	0.0000
5	dekplan 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dutinový panel	---
2	Glastek 40 special mineral	---
3	EPS 150 S	---
4	Kingspan therma TR 26 FM	---
5	dekplan 77	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 70.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 6.18 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.158 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 244.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.49 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{si,p} : 0.961

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	22.5	21.2	21.1	1.0	-14.7	-14.8
p [Pa]:	2088	2017	546	458	414	138
p,sat [Pa]:	2723	2522	2504	658	169	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.4340	0.4340	2.534E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.013 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.061 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PLST2_24/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i: 23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM}: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}: -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e: -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai}: 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 65,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dutinový panel	0,250	1,200	23,0
2	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	30000,0

3	EPS 150 S	0,120	0,036	60,0
4	Kingspan therma TR 26 FM	0,060	0,023	60,0
5	dekplan 77	0,0015	0,160	15000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,879$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,108 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Kingspan therma TR 26 FM).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0133 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0606 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **PLST3_10/-15**

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 6.2.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
2	Glastek 40 spe	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	30000,0	0.0000
3	EPS 150 S	0,1200	0,0360	1450,0	30,0	60,0	0.0000
4	Kingspan therm	0,0600	0,0230	1400,0	30,0	60,0	0.0000
5	dekplan 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dutinový panel	---
2	Glastek 40 special mineral	---
3	EPS 150 S	---
4	Kingspan therma TR 26 FM	---
5	dekplan 77	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	10.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R :	6.18 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.158 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	8.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	244.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	9.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	9.03 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.961

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	9.0	8.2	8.2	-4.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	675	656	251	226	214	138
p,sat [Pa]:	1150	1089	1084	411	168	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna Hranice kondenzační zóny Kondenzující množství

číslo	levá	[m]	pravá	vodní páry [kg/m2s]
1	0.4340		0.4340	4.827E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.000 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.107 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: PLST3_10/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	9,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	10,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dutinový panel	0,250	1,200	23,0
2	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	30000,0
3	EPS 150 S	0,120	0,036	60,0
4	Kingspan therma TR 26 FM	0,060	0,023	60,0
5	dekplan 77	0,0015	0,160	15000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,668$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2,rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m2,rok (materiál: Kingspan therma TR 26 FM).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m2,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0004 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1065 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 3

Výpočet a vyhodnocení tepelných ztrát objektu

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **ztráta RD**
Zpracovatel : Anna vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 1.2.2016
Varianta : po místnostech

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.3 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 221.3 m²
Exponovaný obvod objektu P : 74.4 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 810.8 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 101 Název místnosti : zádveří
Půd. plocha A : 16.1 m² Objem vzduchu V : 41.8 m³
Exp. obvod P : 4.9 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n_{50} : 7.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_15/-15	8.7	0.21	$e = 1.00$	0.00	-----	1.82 W/K
OBS_15/-15	7.8	0.19	$e = 1.00$	0.00	-----	1.49 W/K
okno	1.1	0.70	$e = 1.15$	0.50	-----	1.56 W/K
dveře	2.4	1.00	$e = 1.15$	0.50	-----	4.09 W/K
PDL2_15/-15	16.1	0.20	$e = 1.00$	0.00	-----	3.21 W/K
ŽBVS1_20/15	1.3	0.39	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-0.09 W/K
VS1_20/15	11.1	0.65	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-1.21 W/K
dveře	1.8	1.00	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-0.30 W/K
ŽBOBS_15/10	4.2	0.27	$f_{i,j} = 0.17$	0.00	-----	0.19 W/K
OBS_15/10	4.5	0.24	$f_{i,j} = 0.17$	0.00	-----	0.18 W/K
dveře	2.0	1.00	$f_{i,j} = 0.17$	0.00	-----	0.34 W/K
PDL1_24/15	12.4	0.56	$f_{i,j} = -0.30$	0.00	-----	-2.09 W/K
PDL3_20/15	3.8	0.52	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-0.33 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	266 W,	tj.	4.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	213 W,	tj.	3.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	479 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	technická m
Půd. plocha A :	11.0 m ²	Objem vzduchu V :	28.6 m ³
Exp. obvod P :	6.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	7.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_15/-15	15.3	0.21	e = 1.00	0.00	-----	3.21 W/K
OBS_15/-15	11.5	0.19	e = 1.00	0.00	-----	2.19 W/K
okno	1.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.21 W/K
PDL2_15/-15	11.0	0.20	e = 1.00	0.00	-----	2.20 W/K
VS1_20/15	10.3	0.65	f,i = -0.17	0.00	-----	-1.12 W/K
PDL3_20/15	11.0	0.52	f,i = -0.17	0.00	-----	-0.95 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	202 W,	tj.	3.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	146 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	348 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	chodba
Půd. plocha A :	18.6 m ²	Objem vzduchu V :	48.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	7.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
PDL3_20/-15	18.6	0.20	e = 1.00	0.00	-----	3.72 W/K
ŽBOBS_20/10	3.6	0.27	f,i = 0.29	0.00	-----	0.28 W/K
OBS_20/10	8.4	0.24	f,i = 0.29	0.00	-----	0.58 W/K
ŽBVS1_20/15	1.3	0.39	f,i = 0.14	0.00	-----	0.07 W/K
VS1_20/15	11.1	0.65	f,i = 0.14	0.00	-----	1.03 W/K
dveře	1.8	1.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.25 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	208 W,	tj.	3.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	288 W,	tj.	4.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	495 W,	tj.	4.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 104 Název místnosti : pokoj pro h
Půd. plocha A : 11.8 m² Objem vzduchu V : 30.5 m³
Exp. obvod P : 3.7 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n₅₀ : 7.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
OBS_20/-15	4.5	0.19	e = 1.00	0.00	-----	0.86 W/K
okno	3.0	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.41 W/K
PDL3_20/-15	11.8	0.20	e = 1.00	0.00	-----	2.35 W/K
ŽBOBS_20/-15	8.2	0.21	e = 1.00	0.00	-----	1.73 W/K
VS2_24/20	7.2	0.84	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.69 W/K
VS1_20/15	9.1	0.65	f,i = 0.14	0.00	-----	0.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 263 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 182 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 445 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 105 Název místnosti : koupelna_1
Půd. plocha A : 6.5 m² Objem vzduchu V : 16.9 m³
Exp. obvod P : 2.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk F_{i,z} : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
Výměna n₅₀ : 7.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_24/-15	5.1	0.20	e = 1.00	0.00	-----	1.01 W/K
OBS_24/-15	2.3	0.18	e = 1.00	0.00	-----	0.41 W/K
okno	1.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.21 W/K
PDL1_24/-15	6.5	0.20	e = 1.00	0.00	-----	1.30 W/K
VS2_24/20	13.2	0.84	f,i = 0.10	0.00	-----	1.14 W/K
dveře	1.4	1.00	f,i = 0.10	0.00	-----	0.14 W/K
VS3_24/15	9.5	0.43	f,i = 0.23	0.00	-----	0.94 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 240 W, tj. 3.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 337 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 577 W, tj. 4.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 106 Název místnosti : obývací pok

Půd. plocha A :	42.2 m ²	Objem vzduchu V :	109.7 m ³
Exp. obvod P :	13.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	7.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	27.6	0.21	e = 1.00	0.00	-----	5.79 W/K
OBS_20/-15	2.5	0.19	e = 1.00	0.00	-----	0.47 W/K
okno	15.6	0.70	e = 1.15	0.00	-----	12.59 W/K
PDL3_20/-15	42.2	0.20	e = 1.00	0.00	-----	8.44 W/K
VS2_24/20	5.3	0.84	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.51 W/K
dveře	1.4	1.00	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.16 W/K
VS4_20/15	3.6	0.46	f,i = 0.14	0.00	-----	0.24 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.70 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	940 W,	tj.	15.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	914 W,	tj.	14.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	1854 W,	tj.	14.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	kuchyň
Půd. plocha A :	16.6 m ²	Objem vzduchu V :	43.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n50 :	7.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	18.0	0.21	e = 1.00	0.00	-----	3.78 W/K
OBS_20/-15	11.5	0.19	e = 1.00	0.00	-----	2.19 W/K
PDL3_20/-15	16.6	0.20	e = 1.00	0.00	-----	3.32 W/K
okno	5.6	0.70	e = 1.15	0.00	-----	4.53 W/K
VS4_20/15	8.1	0.46	f,i = 0.14	0.00	-----	0.53 W/K
dveře	1.4	1.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.20 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	509 W,	tj.	8.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	774 W,	tj.	12.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	1283 W,	tj.	10.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	spíž
Půd. plocha A :	3.5 m ²	Objem vzduchu V :	9.1 m ³
Exp. obvod P :	1.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 7.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
OBS_15/-15	2.8	0.19	e = 1.00	0.00	-----	0.54 W/K
PDL2_15/-15	3.5	0.20	e = 1.00	0.00	-----	0.70 W/K
ŽBOBS_15/-15	1.7	0.21	e = 1.00	0.00	-----	0.35 W/K
VS3_24/15	9.5	0.43	f,i =-0.30	0.00	-----	-1.23 W/K
VS4_20/15	8.1	0.46	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.62 W/K
dveře	1.4	1.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-0.23 W/K
PDL1_24/15	3.5	0.56	f,i =-0.30	0.00	-----	-0.59 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -32 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 46 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 14 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 109 Název místnosti : garáž
Půd. plocha A : 47.4 m2 Objem vzduchu V : 123.3 m3
Exp. obvod P : 20.6 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 10.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 7.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_10/-15	38.8	0.21	e = 1.00	0.00	-----	8.15 W/K
OBS_10/-15	14.6	0.19	e = 1.00	0.00	-----	2.78 W/K
okno	3.0	0.70	e = 1.15	0.00	-----	2.41 W/K
gar. vrata	14.2	1.22	e = 1.15	0.00	-----	19.95 W/K
PDL4_10/-15	47.4	0.20	e = 1.00	0.00	-----	9.49 W/K
PLST3_10/-15	47.4	0.16	e = 1.00	0.00	-----	7.59 W/K
ŽBOBS_15/10	5.4	0.27	f,i =-0.20	0.00	-----	-0.29 W/K
OBS_15/10	3.2	0.24	f,i =-0.20	0.00	-----	-0.15 W/K
dveře	2.0	1.00	f,i =-0.20	0.00	-----	-0.40 W/K
ŽBOBS_20/10	8.3	0.27	f,i =-0.40	0.00	-----	-0.89 W/K
OBS_20/10	6.7	0.24	f,i =-0.40	0.00	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.70 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 1200 W, tj. 19.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 734 W, tj. 11.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 1933 W, tj. 15.4 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 3795 W, tj. 61.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 3633 W, tj. 57.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 7429 W, tj. 59.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	chodba
Půd. plocha A :	18.0 m ²	Objem vzduchu V :	46.8 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	7.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	3.6	0.21	e = 1.00	0.00	-----	0.76 W/K
OBS_20/-15	3.9	0.19	e = 1.00	0.00	-----	0.74 W/K
okno	4.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.55 W/K
PLST1_20/-15	23.7	0.16	e = 1.00	0.00	-----	3.80 W/K
VS2_24/20	11.3	0.84	f,i =-0.11	0.00	-----	-1.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	272 W,	tj.	4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	278 W,	tj.	4.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	550 W,	tj.	4.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	ložnice
Půd. plocha A :	22.8 m ²	Objem vzduchu V :	59.3 m ³
Exp. obvod P :	9.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	7.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	12.5	0.21	e = 1.00	0.00	-----	2.63 W/K
OBS_20/-15	16.4	0.19	e = 1.00	0.00	-----	3.11 W/K
okno	4.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.55 W/K
PLST1_20/-15	22.8	0.16	e = 1.00	0.00	-----	3.65 W/K
VS2_24/20	8.3	0.84	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.80 W/K
dveře	1.6	1.00	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.18 W/K
PDL3_20/15	14.8	0.52	f,i = 0.14	0.00	-----	1.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	457 W,	tj.	7.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	353 W,	tj.	5.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	809 W,	tj.	6.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	koupelna_2
Půd. plocha A :	12.4 m ²	Objem vzduchu V :	32.3 m ³
Exp. obvod P :	7.0 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
 Výměna n_{50} : 7.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_24/-15	8.6	0.20	$e = 1.00$	0.00	-----	1.72 W/K
OBS_24/-15	13.0	0.18	$e = 1.00$	0.00	-----	2.33 W/K
okna	2.6	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	2.12 W/K
PLST2_24/-15	12.4	0.16	$e = 1.00$	0.00	-----	1.99 W/K
VS2_24/20	8.3	0.84	$f_i = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K
dveře	1.6	1.00	$f_i = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K
PDL1_24/15	12.4	0.56	$f_i = 0.23$	0.00	-----	1.61 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 381 W, tj. 6.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 643 W, tj. 10.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1024 W, tj. 8.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
 Číslo místnosti : 204 Název místnosti : šatna_1
 Půd. plocha A : 5.9 m² Objem vzduchu V : 15.3 m³
 Exp. obvod P : 1.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 7.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	3.0	0.21	$e = 1.00$	0.00	-----	0.64 W/K
OBS_20/-15	2.8	0.19	$e = 1.00$	0.00	-----	0.52 W/K
okno	0.8	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	0.60 W/K
PLST1_20/-15	5.9	0.16	$e = 1.00$	0.00	-----	0.94 W/K
VS2_24/20	7.2	0.84	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.69 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 71 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 91 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 162 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
 Číslo místnosti : 205 Název místnosti : šatna_2
 Půd. plocha A : 8.0 m² Objem vzduchu V : 20.7 m³
 Exp. obvod P : 3.3 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 7.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	4.2	0.21	e = 1.00	0.00	-----	0.88 W/K
OBS_20/-15	6.6	0.19	e = 1.00	0.00	-----	1.26 W/K
okno	0.8	0.70	e = 1.15	0.00	-----	0.60 W/K
PLST1_20/-15	8.0	0.16	e = 1.00	0.00	-----	1.27 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 140 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 123 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 264 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 206 Název místnosti : koupelna_3
Pūd. plocha A : 10.0 m2 Objem vzduchu V : 26.0 m3
Exp. obvod P : 3.2 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
Výměna n50 : 7.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_24/-15	3.4	0.20	e = 1.00	0.00	-----	0.67 W/K
OBS_24/-15	5.9	0.18	e = 1.00	0.00	-----	1.06 W/K
okno	1.5	0.70	e = 1.15	0.00	-----	1.21 W/K
PLST2_24/-15	10.0	0.16	e = 1.00	0.00	-----	1.60 W/K
VS2_24/20	18.2	0.84	f,i = 0.10	0.00	-----	1.57 W/K
dveře	1.6	1.00	f,i = 0.10	0.00	-----	0.16 W/K
PDL1_24/15	3.5	0.56	f,i = 0.23	0.00	-----	0.45 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 262 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 518 W, tj. 8.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 780 W, tj. 6.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 207 Název místnosti : pokoj_1
Pūd. plocha A : 22.1 m2 Objem vzduchu V : 57.4 m3
Exp. obvod P : 9.4 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 7.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	12.4	0.21	e = 1.00	0.00	-----	2.60 W/K
OBS_20/-15	15.9	0.19	e = 1.00	0.00	-----	3.02 W/K
okno	4.4	0.70	e = 1.15	0.00	-----	3.55 W/K
PLST1_20/-15	22.1	0.16	e = 1.00	0.00	-----	3.53 W/K
VS2_24/20	9.5	0.84	f,i = -0.11	0.00	-----	-0.91 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 412 W, tj. 6.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 341 W, tj. 5.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 754 W, tj. 6.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 208 Název místnosti : pokoj_2
Půd. plocha A : 21.3 m² Objem vzduchu V : 55.4 m³
Exp. obvod P : 9.3 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n_{50} : 7.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
ŽBOBS_20/-15	12.3	0.21	$e = 1.00$	0.00	-----	2.57 W/K
OBS_20/-15	15.4	0.19	$e = 1.00$	0.00	-----	2.93 W/K
okno	4.4	0.70	$e = 1.15$	0.00	-----	3.55 W/K
PLST1_20/-15	21.3	0.16	$e = 1.00$	0.00	-----	3.41 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 436 W, tj. 7.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 330 W, tj. 5.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 766 W, tj. 6.1 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2432 W, tj. 39.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 2678 W, tj. 42.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 5109 W, tj. 40.7 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta $F_{i,HL}$ [W]	% z celk. $F_{i,HL}$	Podíl $F_{i,HL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1/ 101	zádveří	15.0	16.1	41.8	479	3.8%	15.97
1/ 102	technická m	15.0	11.0	28.6	348	2.8%	11.59
1/ 103	chodba	20.0	18.6	48.3	495	4.0%	14.15
1/ 104	pokoj pro h	20.0	11.8	30.5	445	3.5%	12.70
1/ 105	koupelna_1	24.0	6.5	16.9	577	4.6%	14.79
1/ 106	obývací pok	20.0	42.2	109.7	1854	14.8%	52.98
1/ 107	kuchyň	20.0	16.6	43.4	1283	10.2%	36.67
1/ 108	spíž	15.0	3.5	9.1	14	0.1%	0.47
1/ 109	garáž	10.0	47.4	123.3	1933	15.4%	77.33
2/ 201	chodba	20.0	18.0	46.8	550	4.4%	15.72
2/ 202	ložnice	20.0	22.8	59.3	809	6.5%	23.13
2/ 203	koupelna_2	24.0	12.4	32.3	1024	8.2%	26.25

2/ 204	šatna_1	20.0	5.9	15.3	162	1.3%	4.63
2/ 205	šatna_2	20.0	8.0	20.7	264	2.1%	7.53
2/ 206	koupelna_3	24.0	10.0	26.0	780	6.2%	20.01
2/ 207	pokoj_1	20.0	22.1	57.4	754	6.0%	21.54
2/ 208	pokoj_2	20.0	21.3	55.4	766	6.1%	21.89
Součet:			294.1	764.9	12538	100.0%	377.34

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 12.538 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **6.227 kW 49.7 %**

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **6.311 kW 50.3 %**

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
ŽBOBS_15/-15	0.162 kW	1.3 %	25.6 m2	6.3 W/m2
OBS_15/-15	0.127 kW	1.0 %	22.2 m2	5.7 W/m2
okno	1.441 kW	11.5 %	52.0 m2	27.7 W/m2
dveře	0.082 kW	0.7 %	20.2 m2	4.0 W/m2
PDL2_15/-15	0.183 kW	1.5 %	30.5 m2	6.0 W/m2
ŽBVS1_20/15	-0.000 kW	-0.0 %	2.7 m2	-0.0 W/m2
VS1_20/15	-0.004 kW	-0.0 %	41.7 m2	-0.1 W/m2
ŽBOBS_15/10	-0.002 kW	-0.0 %	9.6 m2	-0.2 W/m2
OBS_15/10	0.002 kW	0.0 %	7.6 m2	0.2 W/m2
PDL1_24/15	0.000 kW	0.0 %	31.9 m2	0.0 W/m2
PDL3_20/15	-0.000 kW	-0.0 %	29.6 m2	-0.0 W/m2
PDL3_20/-15	0.624 kW	5.0 %	89.1 m2	7.0 W/m2
ŽBOBS_20/10	-0.013 kW	-0.1 %	11.8 m2	-1.1 W/m2
OBS_20/10	0.004 kW	0.0 %	15.2 m2	0.3 W/m2
OBS_20/-15	0.528 kW	4.2 %	79.5 m2	6.7 W/m2
ŽBOBS_20/-15	0.748 kW	6.0 %	101.8 m2	7.3 W/m2
VS2_24/20	-0.058 kW	-0.5 %	88.5 m2	-0.7 W/m2
ŽBOBS_24/-15	0.133 kW	1.1 %	17.0 m2	7.8 W/m2
OBS_24/-15	0.148 kW	1.2 %	21.1 m2	7.0 W/m2
PDL1_24/-15	0.051 kW	0.4 %	6.5 m2	7.8 W/m2
VS3_24/15	-0.000 kW	-0.0 %	19.0 m2	-0.0 W/m2
VS4_20/15	0.008 kW	0.1 %	19.8 m2	0.4 W/m2
ŽBOBS_10/-15	0.204 kW	1.6 %	38.8 m2	5.2 W/m2
OBS_10/-15	0.070 kW	0.6 %	14.6 m2	4.7 W/m2
gar. vrata	0.499 kW	4.0 %	14.2 m2	35.1 W/m2
PDL4_10/-15	0.237 kW	1.9 %	47.4 m2	5.0 W/m2
PLST3_10/-15	0.190 kW	1.5 %	47.4 m2	4.0 W/m2
PLST1_20/-15	0.581 kW	4.6 %	103.8 m2	5.6 W/m2
okna	0.083 kW	0.7 %	2.6 m2	31.4 W/m2
PLST2_24/-15	0.140 kW	1.1 %	22.5 m2	6.2 W/m2
Tepelné vazby	0.060 kW	0.5 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.46 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E1 = 34.17 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 810.81 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 18.3 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -15.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla $= 4 \text{ W/m}^2$
- propustnost oken $g = 0,5$

- energie slun. záření = 200 kWh/m²,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t :	15690 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	8787 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	3563 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	5882 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	15504 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 19.12 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna):	178.7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	739.2 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em, N, 20}$:	0.44 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.24 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: ztráta RD

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 810,8 \text{ m}^3$
Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 739,2 \text{ m}^2$
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{im} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em, N} = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em, N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel $CI = 0,5$

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **RD**
Zpracovatel : Anna Vžentková
Zakázka : VŠB FAST
Datum : 21.2.2016
Varianta : obálkou

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$: 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu T_i ,m : 20.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 221.3 m²
Exponovaný obvod objektu P : 74.4 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 810.8 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : bytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 1		20.0	221.3	648.7	13102	100.0%	374.34
Součet:			221.3	648.7	13102	100.0%	374.34

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 13.102 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **7.699 kW** 58.8 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **5.403 kW** 41.2 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
ŽBOBS_20/-15	1.610 kW	12.3 %	219.1 m ²	7.3 W/m ²
OBS_20/-15	0.810 kW	6.2 %	121.8 m ²	6.6 W/m ²
okna	1.822 kW	13.9 %	64.7 m ²	28.2 W/m ²
dveře	0.668 kW	5.1 %	16.6 m ²	40.2 W/m ²
podlaha	1.549 kW	11.8 %	221.3 m ²	7.0 W/m ²
střecha	1.239 kW	9.5 %	221.3 m ²	5.6 W/m ²

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.46$ W/m³K
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 33.93$ kWh/m³,rok

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem V_b =	810.81 m ³
	- průměr. vnitřní teplota T_i =	20.0 C
	- vnější teplota T_e =	-15.0 C
	- násobnost výměny n =	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
	- propustnost oken g =	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t :	18059 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	8787 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	4063 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	4426 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	18781 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E_1 = 23.16 kWh/m³,rok

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna):	210.7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	864.8 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0.41 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.24 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: RD

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V =	810,8 m ³
Plocha ohraničujících konstrukcí A =	864,8 m ²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} :	20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N}$ = 0,41 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,24 W/m²K

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI : 0,6

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 4

Energetický štítek obálky budovy

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ) Katastrální území a katastrální číslo Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Rodinný dům , č.kat.
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník Adresa Telefon / E-mail	 /

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	810,8 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	864,7 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	1,07 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_N (U_{ec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
ŽBOBS_20/-15	219,1	0,21	0,30 (0,25)	1,00	46,0
OBS_20/-15	121,8	0,19	0,30 (0,25)	1,00	23,1
okna	64,7	0,70	1,50 (1,20)	1,00	45,3
dveře	16,6	1,00	1,70 (1,20)	1,00	16,6
podlaha	221,3	0,20	0,24 (0,16)	1,00	44,3
střecha	221,3	0,16	0,24 (0,16)	1,00	35,4
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
		()		
Celkem	864,8			210,7

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	210,7
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,24
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,41
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,31
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,41

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,20
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,31
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,41
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,61
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,82
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,02

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Anna Vžentková

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Rodinný dům) (Adresa budovy)		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c =$ m ²		stávající	doporučení			
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>		0,59				
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² ·K) $U_{em} = H_T / A$		0,24				
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m ² ·K)		0,41	0,41			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do:		Datum vystavení štítku:				
Štítek vypracoval(a):	Anna Vžentková (Kvalifikace)					

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 5

Detail rohu obvodové stěny - Area

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2011

Název úlohy : **Obvodová stěna - roh**

Varianta

Zpracovatel : Anna Vžentková

Zakázka : VŠB FAST

Datum : 25.4.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 115

Počet vodorovných os: 115

Počet prvků: 25992

Počet uzlových bodů: 13225

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.01875	0.03750	0.05625	0.07500	0.09375	0.11250	0.13125	0.15000	0.17500
0.20000	0.22500	0.25000	0.27500	0.30000	0.32500	0.35000	0.37500	0.40000	0.41719
0.43438	0.45156	0.46875	0.48594	0.50313	0.52031	0.53750	0.55469	0.57188	0.58906
0.60625	0.62344	0.64063	0.65781	0.67500	0.69219	0.70938	0.72656	0.74375	0.76094
0.77813	0.79531	0.81250	0.82969	0.84688	0.86406	0.88125	0.89844	0.91563	0.93281
0.95000	0.96563	0.98125	0.99688	1.01250	1.02813	1.04375	1.05938	1.07500	1.09063
1.10625	1.12188	1.13750	1.15313	1.16875	1.18438	1.20000	1.21563	1.23125	1.24688
1.26250	1.27813	1.29375	1.30938	1.32500	1.34063	1.35625	1.37188	1.38750	1.40313
1.41875	1.43438	1.45000	1.46563	1.48125	1.49688	1.51250	1.52813	1.54375	1.55938
1.57500	1.59063	1.60625	1.62188	1.63750	1.65313	1.66875	1.68438	1.70000	1.71563
1.73125	1.74688	1.76250	1.77813	1.79375	1.80938	1.82500	1.84063	1.85625	1.87188
1.88750	1.90313	1.91875	1.93438	1.95000					

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.01875	0.03750	0.05625	0.07500	0.09375	0.11250	0.13125	0.15000	0.17500
0.20000	0.22500	0.25000	0.27500	0.30000	0.32500	0.35000	0.37500	0.40000	0.41719
0.43438	0.45156	0.46875	0.48594	0.50313	0.52031	0.53750	0.55469	0.57188	0.58906
0.60625	0.62344	0.64063	0.65781	0.67500	0.69219	0.70938	0.72656	0.74375	0.76094
0.77813	0.79531	0.81250	0.82969	0.84688	0.86406	0.88125	0.89844	0.91563	0.93281
0.95000	0.96563	0.98125	0.99688	1.01250	1.02813	1.04375	1.05938	1.07500	1.09063
1.10625	1.12188	1.13750	1.15313	1.16875	1.18438	1.20000	1.21563	1.23125	1.24688
1.26250	1.27813	1.29375	1.30938	1.32500	1.34063	1.35625	1.37188	1.38750	1.40313
1.41875	1.43438	1.45000	1.46563	1.48125	1.49688	1.51250	1.52813	1.54375	1.55938
1.57500	1.59063	1.60625	1.62188	1.63750	1.65313	1.66875	1.68438	1.70000	1.71563
1.73125	1.74688	1.76250	1.77813	1.79375	1.80938	1.82500	1.84063	1.85625	1.87188
1.88750	1.90313	1.91875	1.93438	1.95000					

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Pěnový polystyr	0.038	0.038	50	50	1	115	1	9
2	Pěnový polystyr	0.038	0.038	50	50	1	9	9	115
3	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	9	51	9	17
4	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	9	17	17	51
5	Multipor	0.045	0.045	3.000	3.000	17	51	17	19
6	Multipor	0.045	0.045	3.000	3.000	17	19	19	51
7	Ytong P2-400	0.120	0.120	7.000	7.000	9	19	51	115
8	Ytong P2-400	0.120	0.120	7.000	7.000	51	115	9	19

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	2089	13129	20.00	0.25	1.29	10.00
2	2089	2185	20.00	0.25	1.29	10.00
3	1	13111	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	1	115	-15.00	0.04	0.14	20.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.25	50	16.28	20.76580	0.59331
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-20.76536	0.59330

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	16.28	0.894	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0004 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 41.5312 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

STOP, Area 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Obvodová stěna - roh

Návrhová vnitřní teplota T_i = 19,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,744
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,894

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

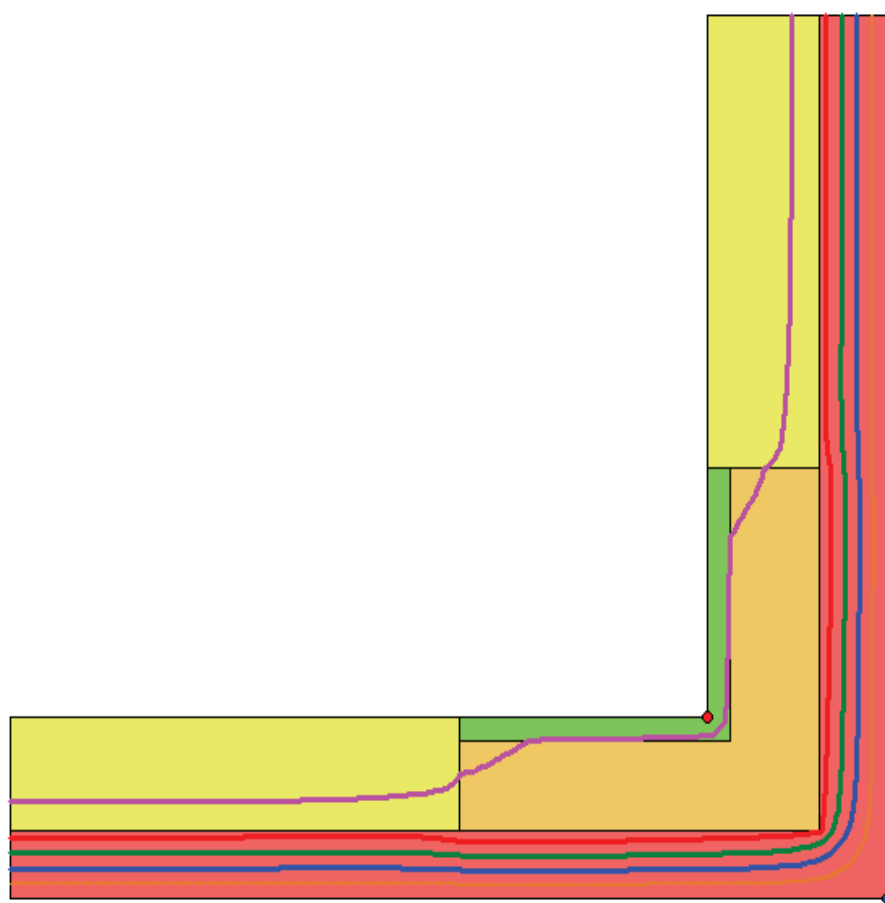
Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



LEGENDA:

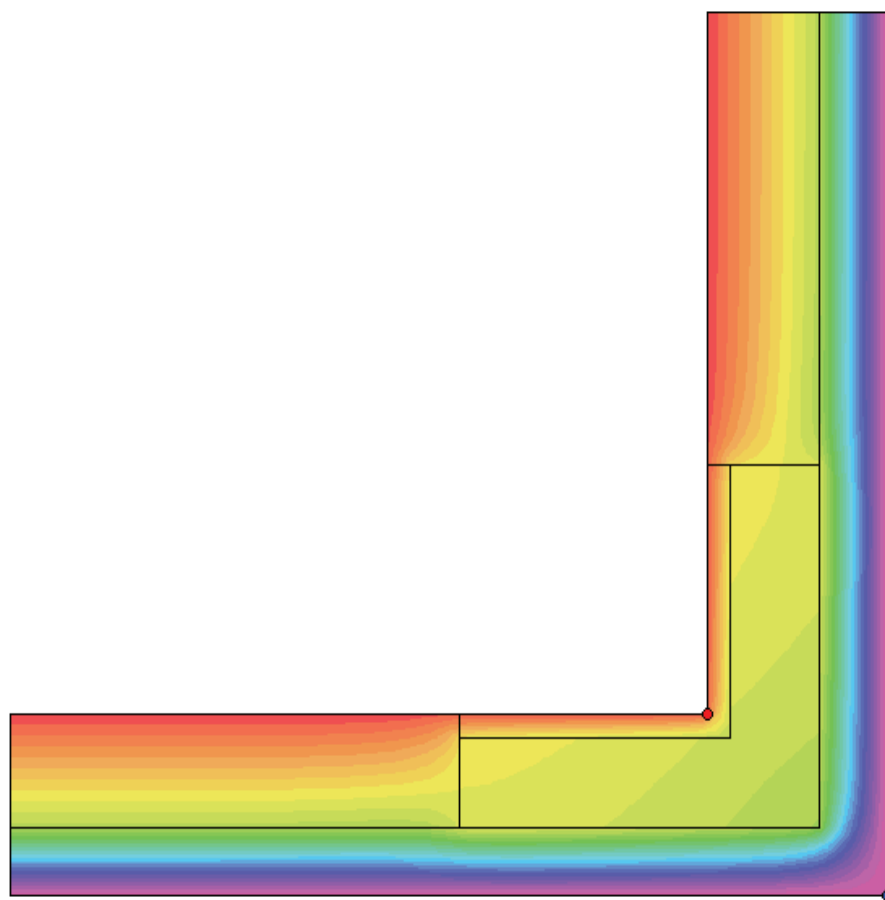
OBVODOVÁ STĚNA - ...

Izotermy:

- 5,00 C
- 5,00 C
- 0,00 C
- 10,00 C
- 10,00 C

● $T_{si}=16,28\text{ C}$; $f(R_{si})=0,894$

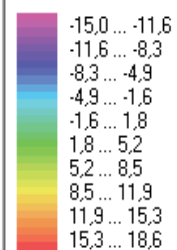
● $T_{si}=-15,00\text{ C}$; $f(R_{si})=1,000$



LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA ...

Teplotní pole [C]:



● T_{si}=16,28 C; fR_{si}=0,894

● T_{se}=-15,00 C; fR_{se}=1,000

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 6

Stanovení potřeby TV a objemu zásobníku

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

STANOVENÍ POTŘEBY TV

*Výpočet proveden dle ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava
teplé vody – Navrhování a projektování*

- Počet uživatelů: 4

- Potřeba TV pro mytí osob V_0 :

$$V_0 = n_i \times \Sigma V_d = 4 \times 0,11 = 0,44 \text{m}^3 \quad (7)$$

$$\Sigma V_d = \Sigma(n_d \times U_3 \times t_d \times p_d) \quad (8)$$

$$= \Sigma[(5 \times 0,14 \times 0,014 \times 1 \times 2) + (2 \times 0,23 \times 0,11 \times 1) + (1 \times 0,47 \times 0,085 \times 1)] = 0,11\text{m}^3$$

- mytí osob:

- **mytí rukou:** *umyvadlo:* $t_d=0,014h$
 $U_3=0,14m^3/h$
 $p_d=1$
 $n_d=5$

- mytí těla: *sprcha:* $t_d=0,11\text{ h}$
 $U_3=0,23\text{ m}^3/\text{h}$
 $p_d=1$
 $n_d=2$

vana: t_d=0,085h
 U₃=0,47m³/h
 p_d=1
 n_d=1

- potřeba TV pro mytí nádobí V_j :

$$V_i = n_i \times V_d = 5 \times 0,002 = 0,01 \text{ m}^3 \quad (9)$$

$$V_d = 0,002\text{m}^3$$

$$n_j = 5$$

- potřeba TV pro úklid a mytí podlah V_u :

$$V_u = n_u \times V_d = 2,18 \times 0,02 = 0,0436 \text{m}^3 \quad (10)$$

$$V_d = 0,02 \text{ m}^3$$

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u = 0,44 + 0,01 + 0,0436 = \underline{0,4936 \text{ m}^3/\text{den}} \quad (11)$$
$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 25,83 + 7,749 = 33,579 \text{ kWh} \quad (12)$$

$$Q_{2t} = c \times V_{2p} \times (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 \times 0,4936 \times (55 - 10) = 25,83 \text{ kWh} \quad (13)$$

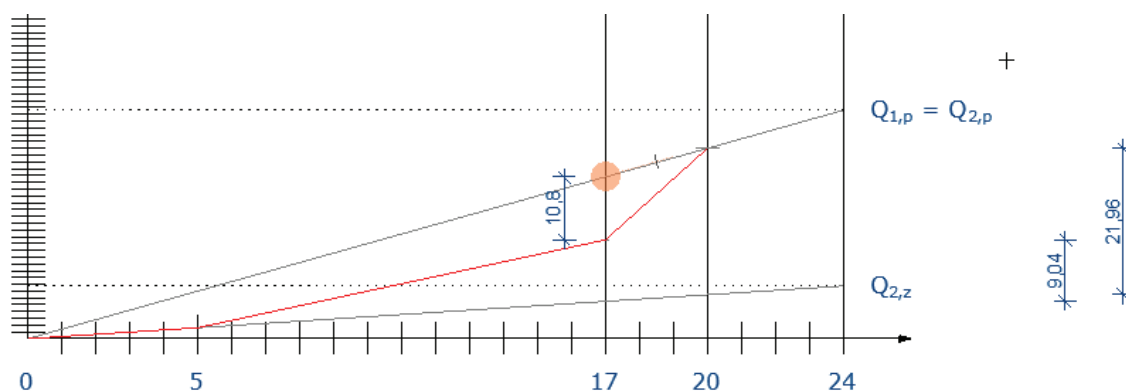
$$Q_{2z} = Q_{2t} \times z = 25,83 \times 0,3 = 7,749 \text{ kWh} \quad (14)$$

$$- \text{od } 5 \text{ do } 17 \text{ hod } 35\% \quad (15)$$

$$- \text{od } 17 \text{ do } 20 \text{ hod } 50\% \quad (16)$$

$$- \text{od } 20 \text{ do } 24 \text{ hod } 15\% \quad (17)$$

$$9,04+12,92+3,875=25,83\text{ kWh}$$



Obr. 6.1 křivka odběru tepla

STANOVENÍ OBJEMU ZÁSObNÍKU

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \times (\theta_1 - \theta_2)} = \frac{10,8}{1,163 \times (55 - 10)} 0,2063 \text{m}^3 = 206,3 \text{l} \quad (18)$$

- jmenovitý tepelný výkon ohřevu φ_{1n} :

$$\varphi_{1n} = \left(\frac{\Delta Q_1}{t} \right)_{\max} = \frac{Q_{1p}}{t_p} = \frac{33,579}{24} = 1,399 \text{kW} \quad (19)$$

- navržen solární zásobník auroSTOR VIH S 300 o objemu 300 l.

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 7

Stanovení plochy solárních kolektorů

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

VÝPOČET PLOCHY SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ PRO PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY

Výpočet proveden dle Topenářské příručky 3 – návody na projektování tepelných zařízení

- plocha solárních kolektorů A_k : (29)

$$A_k = \frac{Q_{pc}}{q_k} = \frac{(1+p) \times Q_p}{\eta_k \times H_{T,den}} = \frac{(1+p) \times Q_{TV}}{q_{k,den}}$$

- denní potřeba tepla na přípravu teplé vody Q_{pc} : (30)

$$Q_{pc} = (1+p) \times Q_{TV} = (1+p) \times \frac{n \times V \times \rho \times c \times (t_2 - t_1)}{3,6 \times 10^6}$$

- skutečná denní dávka ozáření plochy $H_{T,den}$: (31)

$$H_{T,den} = \tau_r \times H_{T,den,teor} + (1 - \tau_r) \times H_{T,den,dif}$$

- měrný tepelný zisk z kolektorů q_k : (32)

$$q_k = \eta_k \times H_{T,den}$$

- účinnost solárního kolektoru η_k : (33)

$$\eta_k = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t_m - t_{es}}{G_{T,stř}} \right) - a_2 \frac{(t_m - t_{es})^2}{G_{T,stř}}$$

- vstupní hodnoty:

	DUBEN	ZÁŘÍ
$H_{T,den, teor}$	7,2 kWh/m ² .den	6,23 kWh/m ² .den
$H_{T, den, dif}$	1,36 kWh/m ² .den	1,18 kWh/m ² .den
τ_r	0,44	0,52
$G_{T,stř}$	529 W/m ²	501 W/m ²
t_{es}	10,7°C	18°C
t_m	40°C	
počet jednotek: n	4 osoby	
přirážka na tepelné ztráty: p	5~15%	
hustota vody: ρ	1000 kg/m ³	

měrná tep. kapacita vody: c	4180 J/kg.K
teplota teplé vody: t₂	55°C
teplota studené vody: t₁	10°C
průměrná denní potřeba teplé vody na jednotku: V	40 l/osoba.den
tab. 7.1	

- parametry solárního kolektoru auroTHERM VFK 145 V

Účinnost η_k	79,1%
lineární součinitel tepelné ztráty a_1	3,721 W/m ² .K
kvadratický součinitel tepelné ztráty a_2	0,016 W/m ² .K
Plocha (brutto/netto) m ²	2,51/2,35
tab. 7.2	

DUBEN

$$Q_{pc} = (1 + p) \times Q_{TV} = (1 + p) \times \frac{n \times V \times \rho \times c \times (t_2 - t_1)}{3,6 \times 10^6}$$

$$= (1 + 0,05) \times \frac{4 \times 0,04 \times 1000 \times 4180 \times (55 - 10)}{3,6 \times 10^6} = 8,778 \text{ kWh/den}$$

$$\eta_k = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t_m - t_{es}}{G_{T, \text{stř}}} \right) - a_2 \frac{(t_m - t_{es})^2}{G_{T, \text{stř}}} = 0,791 - 3,721 \times \left(\frac{40 - 10,7}{529} \right) - 0,016 \times \frac{(40 - 10,7)^2}{529}$$

$$= 0,559$$

$$H_{T, \text{den}} = \tau_r \times H_{T, \text{den}, \text{teor}} + (1 - \tau_r) \times H_{T, \text{den}, \text{dif}} = 0,44 \times 7,2 + (1 - 0,44) \times 1,36 =$$

$$= 3,93 \text{ kWh/m}^2 \text{den}$$

$$q_k = \eta_k \times H_{T, \text{den}} = 0,559 - 3,93 = 2,197 \text{ kWh/m}^2 \text{den}$$

$$A_k = \frac{Q_{pc}}{q_k} = \frac{8,778}{2,197} = 3,99 \text{ m}^2$$

ZÁŘÍ

$$\begin{aligned} Q_{pc} &= (1 + p) \times Q_{TV} = (1 + p) \times \frac{n \times V \times \rho \times c \times (t_2 - t_1)}{3,6 \times 10^6} \\ &= (1 + 0,05) \times \frac{4 \times 0,04 \times 1000 \times 4180 \times (55 - 10)}{3,6 \times 10^6} = 8,778 \text{ kWh/den} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta_k &= \eta_0 - a_1 \left(\frac{t_m - t_{es}}{G_{T,stř}} \right) - a_2 \frac{(t_m - t_{es})^2}{G_{T,stř}} = 0,791 - 3,721 \times \left(\frac{40 - 18}{501} \right) - 0,016 \times \frac{(40 - 18)^2}{501} \\ &= 0,612 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{T,den} &= \tau_r \times H_{T,den,teor} + (1 - \tau_r) \times H_{T,den,dif} = 0,52 \times 6,23 + (1 - 0,52) \times 1,18 = \\ &= 4,9 \text{ kWh/m}^2\text{den} \end{aligned}$$

$$q_k = \eta_k \times H_{T,den} = 0,612 \times 4,9 = 2,3 \text{ kWh/m}^2\text{den}$$

$$A_k = \frac{Q_{pc}}{q_k} = \frac{8,778}{2,3} = 3,82 \text{ m}^2$$

STANOVENÍ POČTU KOLEKTORŮ:

- pro výpočet použiju hodnoty ze září: $A_k = 3,99 \text{ m}^2$

$$\frac{A_k}{\text{plocha kolektoru}} = \frac{3,99}{2,35} = 1,7 \sim 2 \text{ kolektory}$$

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 8


Kondenzační kotel

Student:

Anna Vžentková


Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Modul:	Závěsné kotle	 Katalogový list č. 05-Z2
Sekce:	Kondenzační kotle	
Verze: 01	VU a VUM xx6/5-3 ecoTEC plus, VU a VUM xx6/5-5 ecoTEC plus	

Technické údaje - ecoTEC plus

Označení	Jednotka	ecoTEC plus							
		VU xx6/5-5	VU 206/5-5	VU 256/5-5	VU 306/5-5	VU 356/5-5	VUM 246/5-5	VUM 306/5-5	
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu P při 50/30 °C	kW	3,0 - 14,0	4,2 - 21,2	5,7 - 26,5	6,4 - 31,8	7,1 - 37,1	4,2 - 21,2	5,7 - 26,5	
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu P při 80/60 °C	kW	3,0 - 14,0	3,8 - 20,0	5,2 - 25,0	5,8 - 30,0	6,4 - 35,0	3,8 - 20,0	5,2 - 25,0	
vešmější tepelný výkon při ohřevu TV	kW	16,0	24,0	30,0	34,0	38,0	24,0	30,0	
vešmější tepelný výkon při ohřevu TV	kW	16,3	24,5	30,6	34,7	38,8	24,5	30,6	
vešmější tepelný výkon při topení	kW	14,3	20,4	25,5	30,6	35,7	20,4	25,5	
vešmější tepelný výkon	kW	3,2	4,0	5,5	6,2	6,8	4,0	5,5	
vešmější výstupní teplota	°C	85	85	85	85	85	85	85	
Rozsah nastavení max. výstupní teplota (výrobní nastavení: 75 °C)	°C	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	
Přípustný tlak topné vody	bar	3	3	3	3	3	3	3	
Expurní nádob	l	10	10	10	10	10	10	10	
vešmější cirkulace vody (včetně nádr. T + 20 s)	l/s	602	860	1075	1290	1506	860	1075	
vešmější kapacita oca (teplota při 3,5 - 4,0) v topném režimu 50/30 °C	l/s	1,4	2,0	2,6	3,1	3,6	2,0	2,6	
Zbytkové dopravní výška čerpadla	mPa (bar)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	0,025 (0,25)	
vešmější množství TV	l/min						2,0	2,0	
vešmější TV (při ΔT = 30 K)	l/min						11,5	14,4	
Přípustný tlak studené vody	bar						10	10	
min. připojovací tlak studené vody	mPa (bar)						0,035 (0,35)	0,035 (0,35)	
Rozsah teploty teplé vody	°C						35 - 65	35 - 65	
uzavření zálivní		\bar{h}_{zav}	\bar{h}_{zav}	\bar{h}_{zav}	\bar{h}_{zav}	\bar{h}_{zav}	\bar{h}_{zav}	\bar{h}_{zav}	
Připojení přívodu vzduchu / odvodu spalin	mm	60/100	60/100	60/100	60/100	60/100	60/100	60/100	
Připojovací tlak - Zemní plyn G20	kPa	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Připojovací tlak - Propan G30	kPa	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Spotřeba při 65 °C a 1 mbar (přip. vztaheno na ohřev teplé vody), G20	m³/h	1,7	2,6	3,2	3,7	4,1	2,6	3,2	
Spotřeba při 65 °C a 1 mbar (přip. vztaheno na ohřev teplé vody), G30	l/h	13	19	2,4	2,7	3,0	19	2,4	
vešmější průtok spalin min. (G20)	g/s	1,44	1,80	2,47	2,78	3,05	1,80	2,47	
vešmější průtok spalin min. (G30)	g/s	2,40	2,40	2,90	4,08	4,08	2,40	2,90	
vešmější průtok spalin max.	g/s	7,4	11,1	13,9	15,7	17,6	11,1	13,9	
Teplota spalin min.	°C	40	40	40	40	40	40	40	
Teplota spalin max.	°C	70	70	74	79	83	70	80	
Účinnost 30 %	%	108	108	108	108	108	108	108	
Třída níz.		5	5	5	5	5	5	5	
Elektrické připojení	V / Hz	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50	
Elektrický výkon min.	W	35	35	35	35	35	35	35	
Elektrický výkon max.	W	70	70	80	80	85	70	80	
Elektrický výkon pohotovostní režim	W	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	
Stupeň krytí		IP x4 D	IP x4 D	IP x4 D	IP x4 D	IP x4 D	IP x4 D	IP x4 D	
Rozměr kotle (š x v x h)	mm	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338	440 x 720 x 372	440 x 720 x 406	440 x 720 x 338	440 x 720 x 338	
vešmější oca	kg	33	33	34,5	36,9	39,2	35	36,3	

Modul:	Závěsné kotle	 Katalogový list č. 05-Z2
Sekce:	Kondenzační kotle	
Verze: 01	VU a VUW xx6/5-3 ecoTEC pro, VU a VUW xx6/5-5 ecoTEC plus	

Základní přehled délek odkouření pro kondenzační kotle VU/VUW ecoTEC pro/plus

Koaxiální systém Ø 60/100 mm

Typ odkouření		VU 146/5-5	VU 146/5-3 VUW 236/5-3 VU 206/5-5 VUW 246/5-5	VU 246/5-3 VUW 286/5-3 VU 256/5-5 VUW 306/5-5	VU 306/5-5 VUW 346/5-5	VU 356/5-5
Svislé odkouření	Max. povolená délka L	12,0	12,0	12,0	8,0	8,0
Vodorovné odkouření	Max. povolená délka L	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	8,0 + 1 koleno 87°	5,5 + 1 koleno 87°	6,0 + 1 koleno 87°
Každé 87° koleno snižuje max. délku o 1,0 m Každé 45° koleno snižuje max. délku o 0,5 m						

Koaxiální systém Ø 80/125 mm

[illegible]

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 9


Solární panely

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 10	Sestava Solar Set 1, Solar Set 2 N a Solar Set 2 exklusiv	

3 Popis výrobků

Plochý kolektor euroTHERM VFK 145 V

Základní rysy

- Kolektor s homogenním skleněným povrchem, bruto plocha 2,51 m²
- strukturované sklo 3,2 mm (solární bezpečnostní sklo)
- solární podpora přívodu teplé vody a podpora vytápění
- montáž na sítěch, do sítěch a na plochou střechu
- k vertikální montáži
- hliníkové rámy černě lakované

Výběvost

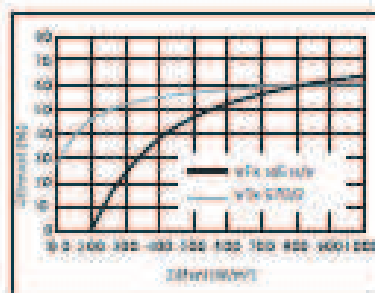
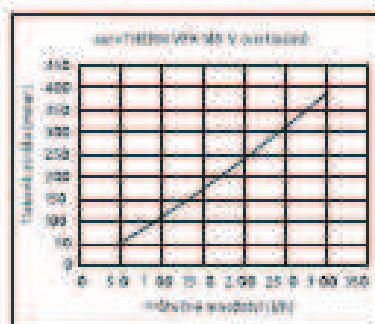
- Hliníko-měděný absorber s vysokou selektivní vrstvou (serpentin)
- malá stavební výška
- nízká hmotnost

Poprémka

Používejte jen originální solární kapalinu Vaillant, protože jinak odpadá záruka na střechu.



euroTHERM VFK 145 V



Dle čísla č. 0010004455	Jednotky	euroTHERM VFK 145 V
plocha (brutto, aperturní/netto)	m ²	2,51 / 2,35
otřep absorberu	l	1,85
přípojka Cu ploché těsnění	Du	16 (G 3/4")
tloušťka zaskla	mm	40
provádění tlak max.	bar	10
solární bezpečnostní sklo propustnost τ (tau)	%	91
absorpce absorberu α (alfa)	%	95
emise absorberu ε (epsilon)	%	5
tloušťka na solární čelo	mm	6
stagnanční teplota (podle prEN 12975-2, č. 10.1)	°C	210
účinnost η _p (podle prEN 12975)	%	79,1
koefficient účinnosti U _i	W/m ² .K	3,721
koefficient účinnosti U _T	W/m ² .K	0,066
Rozměry kolektoru		
výška	mm	2033
šířka	mm	1233
tloušťka	mm	80
hmotnost	kg	38

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 10

Solární zásobník

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 10	Sestava Solar Set 1, Solar Set 2 N a Solar Set 2 exclusiv	

3 Popis výrobků

Bivalentní solární zásobník teplé vody auroSTOR VIH S

Specifické rysy

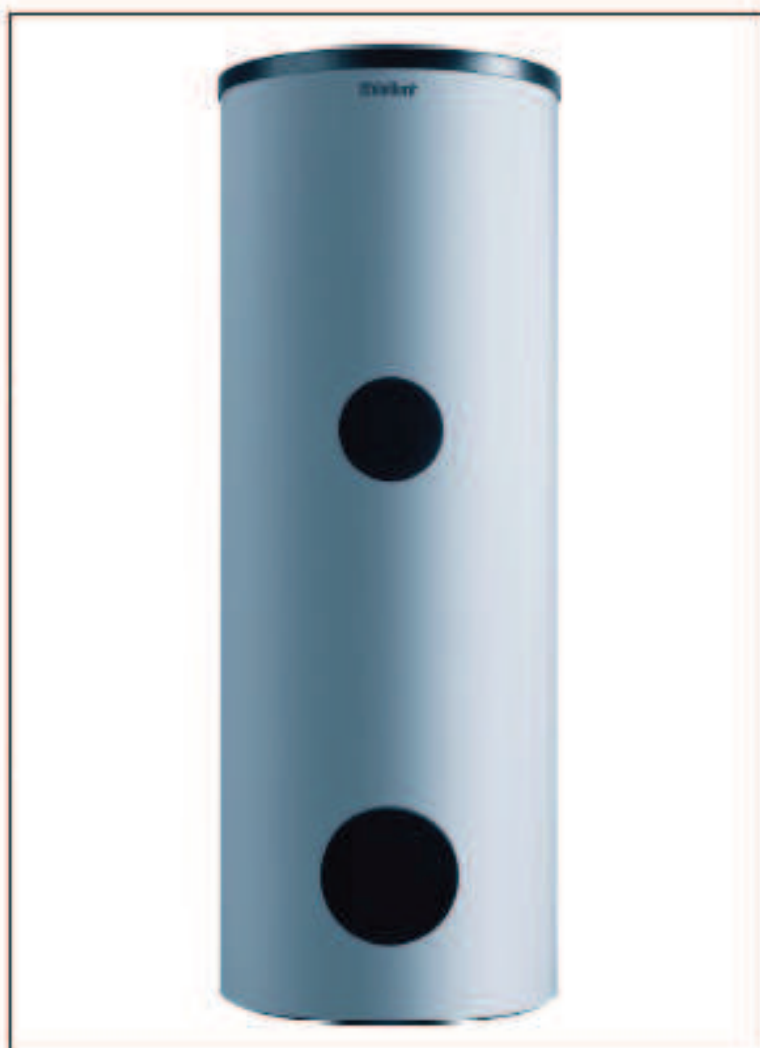
- Jednostěnný zásobník teplé vody z oceli
- Zásobník a oba trubkové výměníky jsou smaltované s příslušnou ochrannou trojvrstevnou anodou
- Pěšť se snímatelnou bříšadou
- Plastovou izolaci
- Tepelná izolace o tloušťce 75 mm ze snímatelných skořepin z materiálu EPS (bez freonů)
- 2 filmy na sošerní čidla
- Připojky na elektrickou topnou tyč a anodu s cizím proudem
- 2 integrované výměníky tepla z hladkého potrubí
- Čistící otvor
- Výškově nastavitelné nohy zásobníku

Možnosti použití

- Nepřímotopný solární zásobník určený pro zásobování teplou vodou se solární podporou, smaltovaný, vhodný pro skupinové nebo centrální zásobování teplou vodou pro přetlak ve vodovodní síti do 10 bar.

Poznámka:

- Jako příslušenství je k solárnímu zásobníku teplé vody k dispozici také ochranná anoda napájená cizím proudem. Tato anoda má neomezenou dobu životnosti (neopotřebává se), a proto nevyžaduje údržbu. Jelikož se tato anoda nemusí nikdy vyměňovat, není třeba dodržovat výšku stropu kvůli manipulaci.
- Solární zásobníky teplé vody se obvykle ohřívají na cca 60 °C. U silně vápenaté vody doporučujeme, abyste zásobník neohřívali na více než 60 °C, abyste se vyhnuli zvýšenému riziku zanesení, což by znamenalo také častější údržbu.



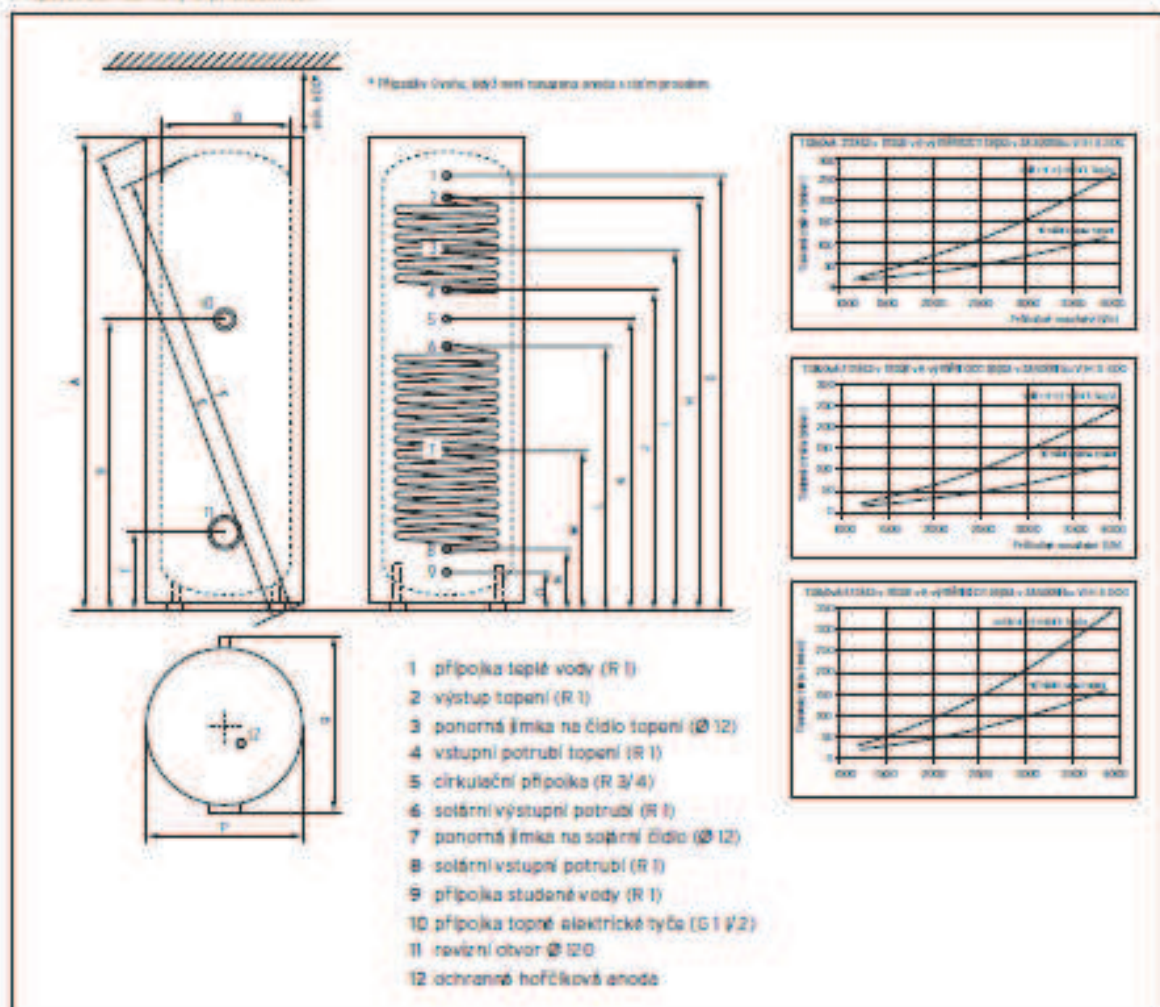
Označení výrobku	Objem zásobníku v l
auroSTOR VIH S 300	300
auroSTOR VIH S 400	400
auroSTOR VIH S 500	500

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	katalogový list č.
Verze: 10	Sestava Solar Set 1, Solar Set 2 N a Solar Set 2 exclusiv	01-E1

3 Popis výrobků

Bivalentní solární zásobník teplé vody auroSTOR VIH 5

Připojovací rozměry a příslušenství



Typ zásobníku	A	B	C	a D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	a P	Q
VIH S 300	1775	1086	279	500	1894	1781	1632	1546	1346	1196	1086	981	581	216	130	660	725
VIH S 400	1475	862,5	308	650	1683	1552	1301	1215	1065	965	962	760	510	245	159	810	875
VIH S 500	1775	1062,5	308	650	1952	1829	1601	1215	1315	1165	1062	960	610	245	159	810	875

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 11

Čerpadlová skupina

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 10	Sestava Solar Set 1, Solar Set 2 N a Solar Set 2 exclusiv	

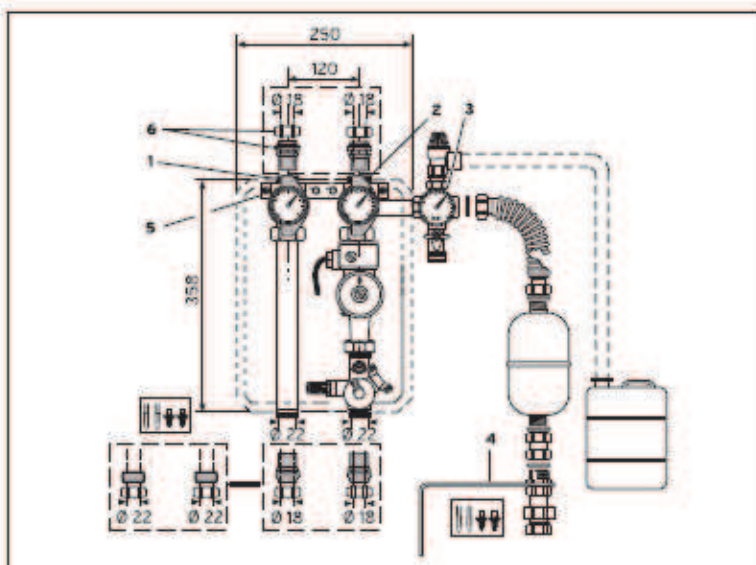
3 Popis výrobků

Čerpadlová skupina a hydraulická přepínací skupina

Rozměry a schematická konstrukce

Legenda

- 1 výstupní potrubí s uzavíracím ventilem a ukazatelem teploty
- 2 vstupní potrubí s omezovačem průtočného množství, kohoutem KFE, oběhovým čerpadlem a ukazatelem teploty
- 3 pojistný ventil s manometrem, napouštěcí kohout a vlnovcová hadice DN 16 s nástěnným držákem na solární expanzní nádobu
- 4 nástěnný držák na expanzní nádobu se šroubením
- 5 upevňovací lišta
- 6 svěrné šroubení 18 nebo 22 mm



Rozměry a konstrukce čerpadlové skupiny

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 12

Dimenzování otopné soustavy

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Firma: Giacomini
Datum: 13.4.2016
Projektant:

Stavba:
Místo:



Celková bilance podlahového vytápění

Použité systémy	PDL: Systémová deska R979 T 50 H 32
Celková plocha k vytápění	117.47 [m ²]
Celková otopná plocha	138.66 [m ²]
Celková plocha okruhů	117.47 [m ²]
Celková plocha přípojek	21.19 [m ²]
Celková délka potrubí	725.0 [m]
Výkon potřebný na vytápění	9007 [W]
Výkon podlahového vytápění	8169 [W]
Výkon otopných okruhů	7073 [W]
Výkon přípojek	1096 [W]
Potřebný příkon pro podlahové vytápění	9264 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	26.23 [kPa]
Max. w	0.41 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	1034.08 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	45.0 [°C]
Objem vody v soustavě	181 [l]

Rozdělovače:

Rozdělovač číslo	Maximální počet okruhů	Počet připojených okruhů	Teplotný spád [K]	Max. tlaková ztráta [kPa]	Průtok [kg/h]	Rychlost [m/s]
RZ 1 - 1. NP (10)	10	7	6.8	26.23	1050.35	0.41
RZ 2 - 2. NP (6)	6	4	10.3	3.73	479.69	0.17

Bilance rozdělovačů

Poschodí: 1. NP

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (10) - R557MS - Směšovací rozdělovač pro podlahové vytápění do nízkoteplotních systémů - kompletní sestava 1"x18/10:

Zdroj : R557MS - Směšovací rozdělovač pro podlahové vytápění do nízkoteplotních systémů - kompletní sestava 1"x18/10

Dispoziční tlak = 26.23 [kPa]

Přívodní teplota	45.0 [°C]
Teplota zpátečky	38.2 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	1050.35 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	8257 [W]

Podlahové vytápění:

Použité systémy	PDL: Systémová deska R979 T 50 H 32
Celková plocha okruhů	66.28 [m ²]
Celková délka potrubí	457.2 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	4312 [W]
Objem vody v otopných okruzích	60.7 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	26.23 [kPa]
Max. w	0.41 [m/s]
Teplota vratné vody z podlahového vytápění	38.2 [°C]
Celkový objemový průtok podlahového vytápění	788.21 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m ²]	Rozestup [mm]	Teplota podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m ²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m ²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
1.104 - Pokoj pro hosty	RZ 1 - 1. NP (10/1)	PZ 1	9.66	300	25	20	47.4	458	9.66	458	12.7	32.2	44.9	8.8	1.0	1.27	0.13	0.25
1.105 - Koupelna_1	RZ 1 - 1. NP (10/2)	PZ 1	4.19	300	31	24	78.2	328	4.19	328	17.1	14.0	31.0	4.5	1.5	2.52	0.18	0.35
1.107 - Kuchyně	RZ 1 - 1. NP (10/3)	PZ 1	5.04	100	27	20	75.0	378	5.04	378	29.1	50.4	79.5	4.8	1.6	5.92	0.20	0.40
1.107 - Kuchyně	RZ 1 - 1. NP (10/4)	PZ 2	4.73	100	27	20	75.0	355	4.73	355	30.4	47.3	77.7	4.8	1.5	5.10	0.19	0.38

1.106 - Obyvací pokoj	RZ 1 - 1. NP (10/6)	PZ 1	16.63	250	25	20	56.8	945	16.63	945	31.5	66.5	98.0	5.3	3.3	26.23	0.41	2.25 Otv.
1.106 - Obyvací pokoj	RZ 1 - 1. NP (10/7)	PZ 2	16.64	250	25	20	56.8	945	16.64	945	19.2	66.6	85.7	5.3	3.3	23.67	0.41	1.77
1.101 - Zádvěří	RZ 1 - 1. NP (10/8)	PZ 1	9.38	300	24	15	96.2	903	9.38	903	9.0	31.3	40.3	12.9	1.1	1.51	0.14	0.28
1.109 - Garáž	RZ 1 - 1. NP (10/9)	RADIK 21 VK 21- 060160- 60-				10				1056			36.5	9.4	1.6	15.32	0.24	1.23
1.109 - Garáž	RZ 1 - 1. NP (10/9)	RADIK 21 VK 21- 060160- 60-				10				1044			42.5	10.0	1.5	15.86	0.22	1.23
1.102 - Technická místnost	RZ 1 - 1. NP (10/10)	RADIK 21 VK 21- 050080- 60-				15				370			6.6	8.5	0.6	2.06	0.09	0.40
1.105 - Koupelna_1	RZ 1 - 1. NP (10/10)	RADIK 21 VK 21- 060090- 60-				24				290			20.1	6.7	0.6	2.13	0.07	0.40

Poschodí: 2. NP

Bilance rozdělovače RZ 2 - 2. NP (6) - R557MS - Směšovací rozdělovač pro podlahové vytápění do nízkoteplotních systémů - kompletní sestava 1"x18/6:

Zdroj : R557MS - Směšovací rozdělovač pro podlahové vytápění do nízkoteplotních systémů - kompletní sestava 1"x18/6

Dispoziční tlak = 17.10 [kPa]

Přívodní teplota
Teplota zpátečky
Celkový objemový průtok rozdělovače
Potřebný příkon rozdělovače

45.0 [°C]
34.7 [°C]
479.69 kg/h
5752 [W]

Podlahové vytápění:

Použité systémy

PDL: Systémová deska R979 T 50
H 32

Celková plocha okruhů

51.19 [m²]

Celková délka potrubí

267.8 [m]

Celkový výkon otopných okruhů

2761 [W]

Objem vody v otopných okruzích

35.5 [l]

Maximální tlaková ztráta okruhů

3.73 [kPa]

Max. w

0.17 [m/s]

Teplota vratné vody z podlahového vytápění

34.7 [°C]

Celkový objemový průtok podlahového vytápění

245.87 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m²]	Roze- stup [mm]	Teplota podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
2.205 - Šatna_2	RZ 2 - 2. NP (6/1)	RADIK 21 VK 21- 050080- 60-				20				290			6.6	7.1	0.6	0.97	0.09	0.28
2.208 - Pokoj_2	RZ 2 - 2. NP (6/2)	PZ 1	18.20	300	24	20	44.6	811	18.20	811	11.1	60.7	71.7	10.8	1.4	3.73	0.17	0.42
2.207 - Pokoj_1	RZ 2 - 2. NP (6/3)	PZ 1	19.64	300	24	20	41.0	805	19.64	805	12.7	65.5	78.2	13.3	1.1	2.48	0.14	0.35
2.202 - Ložnice	RZ 2 - 2. NP (6/4)	RADIK 21 VK 21- 060230- 60-				20				907			24.4	8.9	1.5	13.65	0.22	2.25 Otv.
2.203 - Koupelna_2	RZ 2 - 2. NP (6/4)	RADIK 21 VK 21- 090140- 60-				24				567			39.4	8.0	1.0	12.42	0.15	2.25 Otv.
2.204 - Šatna_1	RZ 2 - 2. NP (6/4)	RADIK 21 VK 21- 050050- 60-				20				163			20.2	10.4	0.2	8.64	0.03	2.25 Otv.
2.206 - Koupelna_3		RADIK 21 VK				24				288			17.1	6.9	0.6	8.85	0.09	2.25 Otv.

	RZ 2 - 2. NP (6/4)	21- 060090- 60-																	
2.206 - Koupelna_3	RZ 2 - 2. NP (6/5)	PZ 1	6.83	150	32	24	86.8	592	6.83	592	9.6	45.5	55.1	12.9	0.8	1.04	0.10	0,25	
2.203 - Koupelna_2	RZ 2 - 2. NP (6/6)	PZ 1	6.52	150	32	24	84.7	552	6.52	552	19.3	43.5	62.8	13.3	0.8	1.14	0.10	0,25	

Tepelná bilance

Poschodí: 1. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
1.101 - Zádveří	15	479	479	96.2	903	903	0	189	0
1.103 - Chodba	20	495	495	72.1	569	0	569	115	0
1.104 - Pokoj pro hosty	20	445	445	47.4	458	458	0	103	0
1.105 - Koupelna_1	24	577	577	78.2	328	328	0	57	249
1.106 - Obývací pokoj	20	1854	1854	56.8	1891	1891	0	102	0
1.107 - Kuchyně	20	1283	1283	75.0	733	733	0	57	550

Poschodí: 2. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
2.201 - Chodba	20	550	550	39.6	527	0	527	96	23
2.203 - Koupelna_2	24	1024	1024	84.7	552	552	0	54	472
2.206 - Koupelna_3	24	780	780	86.8	592	592	0	76	188
2.207 - Pokoj_1	20	754	754	41.0	805	805	0	107	0
2.208 - Pokoj_2	20	766	766	44.6	811	811	0	106	0

Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qp1vyr [W]	Qútl [W]	Qvt [W]	Otopná tělesa	Nast. ventilu		Teplotní spád (tp/tv)	
							Přívod	Zpátečka		
1.101 - Závěvěí	15	479	903		0					
1.102 - Technická místnost	15	348		0	374	RADIK 21 VK 21-050080-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/37	
1.104 - Pokoj pro hosty	20	445	458		0					
1.105 - Koupelna_1	24	577	328	292	292	RADIK 21 VK 21-060090-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/39	
1.106 - Obývací pokoj	20	1854	1891	636	636	KORAFLEX FVE	---	---	80/0	
1.107 - Kuchyně	20	1283	733	636	636	KORAFLEX FVE	---	---	80/0	
1.109 - Garáž	10	1933		0	2101	1056	RADIK 21 VK 21-060160-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 4.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/36
					1044	RADIK 21 VK 21-060160-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 4.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/35	
2.202 - Ložnice	20	809		0	907	907	RADIK 21 VK 21-060230-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 4.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/36
2.203 - Koupelna_2	24	1024	552	567	567	RADIK 21 VK 21-090140-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 3.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/37	
2.204 - Šatna_1	20	162		0	163	163	RADIK 21 VK 21-050050-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 1	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/35
2.205 - Šatna_2	20	264		0	290	290	RADIK 21 VK 21-050080-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/38
2.206 - Koupelna_3	24	780	592	288	288	RADIK 21 VK 21-060090-60-	TA Hydronics - HEIMEIER ventilové vložky Ventilová vložka HEIMEIER 2.00	GIACOMINI (dodavatel Giacomini Czech s.r.o.) Šroubení VK --	45/38	
2.207 - Pokoj_1	20	754	805		0					
2.208 - Pokoj_2	20	766	811		0					

Bilance rozdělovačů

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (10) - R557MS - Směšovací rozdělovač pro podlahové vytápění do nízkoteplotních systémů - kompletní sestava 1"x18/10:

Průvodní teplota	45.0 [°C]
Teplota zpátečky	38.2 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	1050.35 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	8257 [W]

[illegible]

Firma: Giacomini
Datum: 13.4.2016
Projektant:

Stavba:
Místo:



Okruh č.: 1 přes RADIK 21 VK 21-050080-60- (2.205 - Šatna_2)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	34.96	6927	157	6770	0.28	
2	UV15	34.96	204	204	0	6 Otv.	Ventil přívod Giacomini
3	TV15	34.96	7834	176	7658	2.00	Ventilová vložka HEIMEIER
4	UV0	34.96	0	0	0	---	
5	UV15	34.96	204	204	0	1 Otv.	Ventil zpátečka Giacomini
Spolu			15170	742	14427		

Tlaková ztráta v potrubí: 81 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů: 149 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 742 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů: 14427 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu: 15400 [Pa]

Započítaný samotižný vztlak: 6 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak: 0 [Pa]

Okruh č.: 2 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.208 - Pokoj_2)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	81.56	14226	854	13372	0.42	
2	UV0	0.00	0	0	0	---	
Spolu			14226	854	13372		

Tlaková ztráta v potrubí: 2853 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů: 22 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 854 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů: 13372 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu: 17101 [Pa]

Započítaný samotižný vztlak: 0 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak: 3 [Pa]

Okruh č.: 3 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.207 - Pokoj_1)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	68.12	15212	595	14617	0.35	
2	UV0	0.00	0	0	0	---	
Spolu			15212	595	14617		

Tlaková ztráta v potrubí: 1872 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů: 15 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 595 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů: 14617 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu: 17100 [Pa]

Započítaný samotižný vztlak: 0 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak: 5 [Pa]

Okruh č.: 4 přes RADIK 21 VK 21-060090-60- (2.206 - Koupelna_3)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	198.86	5078	5078	0	2.25 Otv.	

2	UV15	36.19	219	219	0	6 Otv.	Ventil přívod Giacomini
3	TV15	36.19	8398	189	8209	2.00	Ventilová vložka HEIMEIER
4	UV0	198.86	0	0	0	---	
5	UV15	36.19	219	219	0	1 Otv.	Ventil zpátečka Giacomini
Spolu			13914	5705	8209		

Tlaková ztráta v potrubí: 1193 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů: 1953 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 5705 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů: 8209 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu: 17060 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak: 8 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak: 52 [Pa]

Okruh č.: 5 přes RADIK 21 VK 21-090140-60- (2.203 - Koupelna_2)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	198.86	5078	5078	0	2.25 Otv.	
2	UV15	61.04	623	623	0	6 Otv.	Ventil přívod Giacomini
3	TV15	61.04	5237	537	4700	3.00	Ventilová vložka HEIMEIER
4	UV0	198.86	0	0	0	---	
5	UV15	61.04	623	623	0	1 Otv.	Ventil zpátečka Giacomini
Spolu			11561	6861	4700		

Tlaková ztráta v potrubí: 2311 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů: 3243 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 6861 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů: 4700 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu: 17116 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak: 13 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak: 2 [Pa]

Okruh č.: 6 přes RADIK 21 VK 21-050050-60- (2.204 - Šatna_1)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	198.86	5078	5078	0	2.25 Otv.	
2	UV15	13.47	30	30	0	6 Otv.	Ventil přívod Giacomini
3	TV15	13.47	8345	26	8319	1	Ventilová vložka HEIMEIER
4	UV0	198.86	0	0	0	---	
5	UV15	13.47	30	30	0	1 Otv.	Ventil zpátečka Giacomini
Spolu			13483	5165	8319		

Tlaková ztráta v potrubí: 1422 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů: 2050 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 5165 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů: 8319 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu: 16956 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak: 6 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak: 154 [Pa]

Okruh č.: 7 přes RADIK 21 VK 21-060230-60- (2.202 - Ložnice)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	198.86	5078	5078	0	2.25 Otv.	
2	UV15	88.16	1299	1299	0	6 Otv.	Ventil přívod Giacomini
3	TV15	88.16	4545	1120	3425	4.00	Ventilová vložka HEIMEIER
4	UV0	198.86	0	0	0	---	
5	UV15	88.16	1299	1299	0	1 Otv.	Ventil zpátečka Giacomini
Spolu			12221	8796	3425		

Tlaková ztráta v potrubí: 1961 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů: 2889 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 8796 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů: 3425 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu: 17071 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak: 8 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak: 41 [Pa]

Okruh č.: 8 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.206 - Koupelna_3)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	48.17	16362	297	16064	0,25	
2	UV0	0.00	0	0	0	---	
Spolu			16362	297	16064		

Tlaková ztráta v potrubí: 730 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů: 8 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 297 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů: 16064 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu: 17100 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak: 0 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak: 5 [Pa]

Okruh č.: 9 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.203 - Koupelna_2)

Dispoziční tlak: 17104 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	UV0	48.01	16255	296	15959	0,25	
2	UV0	0.00	0	0	0	---	
Spolu			16255	296	15959		

Tlaková ztráta v potrubí: 835 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů: 8 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech: 296 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů: 15959 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu: 17097 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak: 0 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak: 7 [Pa]

úsek	Q (W)	l (m)	DN	R (Pa/m)	w (m/s)	Σ ξ	Z (Pa)	R.l	R.l+Z
	m (kg/h)								
OKRUH TĚLESA 1									
1	1272	16,44	18x1	30	0,154	4,8	56,36	493,2	549,56
	109,4								
2	636	1,42	15x1	26	0,121	4,5	32,62	36,92	65,54
	54,7								
3	636	1,39	15x1	26	0,121	6	43,55	36,14	79,69
	54,7								
4	1272	16,6	18x1	30	0,154	5,3	62,46	498	560,46
	109,4								
1259,25									
OKRUH TĚLESA 2									
1	1272	16,44	18x1	30	0,154	4,8	56,36	493,2	549,56
	109,4								
2	636	0,65	15x1	26	0,121	4,5	32,62	16,9	21,4
	54,7								
3	636	9,6	15x1	26	0,121	6	43,55	17,68	23,68
	54,7								
4	1083	16,6	18x1	30	0,154	5,3	62,46	498	560,46
	1272								
	109,4								
1155,1									
OKRUH RZ1									
1	13032	3,03	35x1,5	65	0,401	6,3	501,56	196,95	698,51
	1120,55								
2	4750	10,42	28x1,5	36	0,239	7,7	217,76	375,1	592,88
	408,43								
3	4750	10,77	28x1,5	36	0,239	7,2	204,38	387,72	592,1
	408,43								
4	13032	3,29	35x1,5	65	0,401	5,3	423,52	213,85	637,37
	1120,55								
2520,86									

úsek	Q (W)	l (m)	DN	R (Pa/m)	w (m/s)	Σ ξ	Z (Pa)	R.l	R.l+Z
	m (kg/h)								
OKRUH RZ2									
1	8282	0,7	28x1,5	100	0,429	3,8	346,25	70	416,25
	712,12								
2	8282	0,89	28x1,5	100	0,429	3,3	301,82	89	390,82
	712,12								

těleso	m (kg/h)	R.l+Z	Δp	nastavení
1	54,7	1259,25	1259,25	8
2	54,7	1155,1	104,15	8

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 13

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Lokalita (Tabulka)		<input type="radio"/> $t_{em} = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ <input type="radio"/> $t_{em} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Město: <input type="text" value="Ostrava"/>	Délka topného období: $d =$ <input type="text" value="229"/> [dny]		
Venkovní výpočtová teplota $t_e =$ <input type="text" value="-15"/> $^{\circ}\text{C}$	Prům. teplota během topného období $t_{es} =$ <input type="text" value="4"/> $^{\circ}\text{C}$		

<p><input checked="" type="checkbox"/> Vytápění</p> <p>Tepečná ztráta objektu $Q_o =$ <input type="text" value="12.538"/> kW</p> <p>Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} =$ <input type="text" value="19"/> $^{\circ}\text{C}$</p> <p>Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3435\text{ K}\cdot\text{dny}$</p> <p>Opravné součinitele a účinnosti systému</p> <p> $e_j =$ <input type="text" value="0.85"/> $\eta_o =$ <input type="text" value="0.95"/> $e_t =$ <input type="text" value="0.90"/> $\eta_r =$ <input type="text" value="0.95"/> $e_d =$ <input type="text" value="1.00"/> </p> <p>Opravný součinitel ϵ</p> <p> <input checked="" type="radio"/> $\epsilon = e_j \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$ <input type="radio"/> $\epsilon =$ <input type="text" value="0.765"/> </p> <p> $Q_{VTR} = \frac{c}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_o \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3.6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VTR} = \left(\frac{92.8\text{ GJ/rok}}{25.8\text{ MWh/rok}} \right)$ </p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Ohřev teplé vody</p> <p> $t_1 =$ <input type="text" value="10"/> $^{\circ}\text{C}$ $\rho =$ <input type="text" value="1000"/> kg/m^3 $t_2 =$ <input type="text" value="55"/> $^{\circ}\text{C}$ $c =$ <input type="text" value="4186"/> J/kgK $V_{2p} =$ <input type="text" value="0.328"/> m^3/den Koeficient energetických ztrát systému $z =$ <input type="text" value="0.3"/> </p> <p>Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody</p> <p> $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 22.3\text{ kWh}$ </p> <p> Teplota studené vody v létě $t_{svl} =$ <input type="text" value="15"/> $^{\circ}\text{C}$ Teplota studené vody v zimě $t_{svz} =$ <input type="text" value="5"/> $^{\circ}\text{C}$ Počet pracovních dní soustavy v roce $N =$ <input type="text" value="365"/> [dny] </p> <p> $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0.8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left(\frac{25.4\text{ GJ/rok}}{7.1\text{ MWh/rok}} \right)$ </p>
---	--

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$Q_r = Q_{VTR} + Q_{TUV,r} = \left(\frac{118.2\text{ GJ/rok}}{32.8\text{ MWh/rok}} \right)$

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 14

Návrh tepelné izolace potrubí


Student:

Anna Vžentková


Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.


- trubka měděná DN 15x1

<p>Izolace = <u>rozřezaná izolace s potrubím</u></p> <p>ROCKWOOL - PIPPO/PIPO A/S</p> <p>Rozměry izolace = tl, 25</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 25 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti λ_{iz} = 0,036 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky = 15x1</p> <p>Průměr d = 15 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 65 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_m = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 13,6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_{g, \text{v}}$ = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 5 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0,15 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0,145 \leq 0,15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21,8 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$Q_p = 58,9 \text{ W}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$Q_{iz} = 18,1 \text{ W}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>69 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>$0,6283 \text{ m}^2 \cdot \text{p} / \text{ati}$ pro plošnou izolaci</p>



- trubka měděná DN 18x1

<p>Izolace = podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace = tl, 25</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 25 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti λ_{iz} = 0,036 W / m K</p>	 <p>Rezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií,</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky = 18x1</p> <p>Průměr d = 18 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 68 \text{ mm}$</p> <p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_m = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % 222</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 13,6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 33 m</p>	
<p>Určující souč, prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 = DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0,18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0,159 \leq 0,18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21,9 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$Q_p = 466,5 \text{ W}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$Q_{iz} = 131,2 \text{ W}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>72 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>$4,4579 \text{ m}^2$ - platí pro plošnou izolaci</p>


- trubka měděná DN 22x1

<p>Izolace = ROCKWOOL > PÍPO/PÍPO ALS</p> <p>Rozměry izolace = tl, 25</p> <p>Trubka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,036$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky = 22x1</p> <p>Průměr $d = 22$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 72$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_m = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 15$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi_h = 65$ % !!!</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9,7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_0 = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 10$ m</p>
<p>Určující souč, prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0,18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0,176 \leq 0,18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 17,3$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepečná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$Q_p = 207,3$ W</p>
<p>Tepečná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$Q_{iz} = 52,9$ W</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>74 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>1,4765 m² - platí pro plošnou izolaci</p>


- trubka měděná DN 28x1,5

<p>Izolace = podrobná technická informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace = t_i, 40 ▼</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 40 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0,036 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky = 28x1,5 ▼</p> <p>Průměr d = 28 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1,5 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	
<p>D = d + 2 s_{iz} = 108 mm</p> <p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu m = 65 % </p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 13,6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_g = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 23 m</p>	
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{0,193/2007}$ = 0,18 W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>U_0 = 0,161 ≤ 0,18 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz}$ = 21,2 °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>Q_p = 505,8 W</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>Q_{iz} = 92,6 W</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>82 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace 4,9135 m² - platí pro plošnou izolaci</p>	


- trubka měděná 35x1,5

<p>Izolace = <u>potrubní technická vlnitost</u></p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace = tl, 40 ▼</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 40 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti λ_{iz} = 0,036 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky = 35x1,5 ▼</p> <p>Průměr d = 35 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1,5 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 115 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_m = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 % ***</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8,7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 7 m</p>
<p>Určující souč, prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 ▼ $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0,27 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0,181 \leq 0,27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16,5 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepečná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$Q_p = 230,9 \text{ W}$</p>
<p>Tepečná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$Q_{iz} = 38 \text{ W}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>84 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>1,6493 m² - platí pro plošnou izolaci</p>


- trubka PEX-AL-PEX 16x2

<p>Izolace = podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIP/PO/PIPO/ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace = tl, 25 ▼</p> <p>Troubka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,036$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</i></p>
<p>Trubka</p> <p>— Vlastní hodnoty — ▼</p> <p>Rozměry trubky</p> <p>Průměr $d = 16$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 2$ mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_t = 0,43$ W / m K</p>	
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 66$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_m = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % !!!</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13,8$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_o = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 28$ m</p>
<p>Určující souč, prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▼ $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0,15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0,147 \leq 0,15$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21,8$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$Q_p = 334$ W</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$Q_{iz} = 103,1$ W</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>69 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>3,6065 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

- trubka PEX-AL-PEX 18x2

<p>Izolace = ROCKWOOL > PIPO/PIPO AL 3</p> <p>Rozměry izolace = tl, 25</p> <p>Tloušťka $s_{iz} =$ 25 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ 0,036 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C.</p>
<p>Trubka</p> <p>— Vlastní hodnoty —</p> <p>Rozměry trubky</p> <p>Průměr $d =$ 18 mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t =$ 2 mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_t =$ 0,43 W / m K</p>	
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 68$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_m =$ 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} =$ 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi =$ 65 % !!!</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w =$ 13,6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e =$ 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l =$ 20 m</p>
<p>Určující souč, prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0,18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0,157 \leq 0,18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21,8$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$Q_p = 268,6$ W</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$Q_{iz} = 78,4$ W</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>71 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>2,7018 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

- trubka PEX-AL-PEX 20x2

<p>Izolace - výběr izolace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl, 25 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} =$ <input type="text" value="25"/> mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_{iz} =$ <input type="text" value="0,036"/> W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>— Vlastní hodnoty — ▼</p> <p>Rozměry trubky</p> <p>Průměr $d =$ <input type="text" value="20"/> mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t =$ <input type="text" value="2"/> mm</p> <p>Souč, tepelné vodivosti $\lambda_t =$ <input type="text" value="0,43"/> W / m K</p>	<p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 70$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_m =$ <input type="text" value="45"/> °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} =$ <input type="text" value="15"/> °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi_h =$ <input type="text" value="65"/> % !!!</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w =$ <input type="text" value="0,7"/> °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla</p> <p>na vnějším povrchu $\alpha_e =$ <input type="text" value="10"/> W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l =$ <input type="text" value="35"/> m</p>
<p>Určující souč, prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0,18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0,165 \leq 0,18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 17,3$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$Q_p = 627,2$ W</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$Q_{iz} = 173,2$ W</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>72 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>4,948 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 15

Skladba střechy

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

DEKROOF 10-A

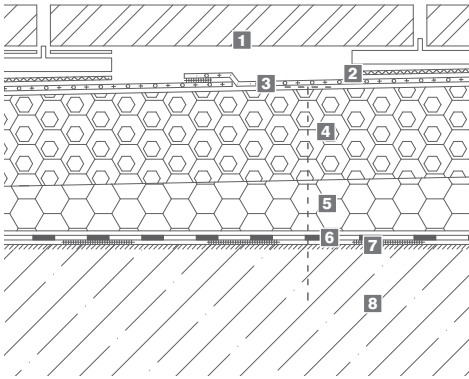
OBVYKLÉ POUŽITÍ

RODINNÉ DOMY | BYTOVÉ DOMY | ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY




JEDNOPLÁŠŤOVÁ SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY S NEVEŘEJNÝM PĚŠÍM PROVOZEM (TERASY), S HLAVNÍ VODOTĚSNICÍ VRSTVOU Z FÓLIE Z MĚKČENÉHO PVC, S DLAŽBOU NA PODLOŽKÁCH, SPÁDOVÁ VRSTVA VYTVOŘENA TEPELNOU IZOLACÍ

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B_{ROOF}(t3) TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI POCHŮZNOST SKLADBY PRO NEVEŘEJNÝ PĚŠÍ PROVOZ				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	dlažba na podločkách	-	betonová, kamenná nebo teracová dlažba určená pro použití v exteriéru a pro pokládku na podložky, pochůzná vrstva
	2	FILTEK 500	-	textilie ze 100% PP, ochranná vrstva
	3	DEKPLAN 77	1,5	fólie z PVC-P určená pod zatěžovací vrstvy, hydroizolační vrstva
	4	KINGSPAN THERMA TR 26 FM	min. 60	desky na bázi polyisokyanurátové pěny (PIR, $\lambda_D = 0,022$), tepelněizolační vrstva
	5	spádové klíny EPS 150 S	min Ø 50 min. 20	tepelněizolační klíny ze stabilizovaného penového polystyrenu
	6	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4,0	pás z SBS modifikovaného asfaltu, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva, provizorní vodotěsnicí vrstva
	7	DEKPRIMER	-	asfaltová, vodou ředitelná emulze, přípravný nátěr podkladu
	8	masivní silikátová vrstva	-	nosná železobetonová monolitická nebo prefabrikovaná a zmonolitněná konstrukce

TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY SKLADBY			
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2		Minimální tloušťka tepelné izolace	Vhodnost použití (podrobnosti viz POZNÁMKY 1)
Doporučená hodnota	0,16 (W/m².K)	Ø 120 (EPS) + 60 (PIR) mm	Při návrhu budovy dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb.
Doporučená hodnota pro pasivní domy	0,15 – 0,10 (W/m².K)	Ø140 – Ø 260 (EPS) + 60 (PIR) mm	Při návrhu pasivních domů
Požadovaná hodnota	0,24 (W/m².K)	Ø 50 (EPS) + 60 (PIR) mm	Při návrhu konstrukce dle ČSN 73 0540-2
OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POUŽITÍ SKLADBY Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY			
Návrhová vnitřní teplota v zimním období		20 °C	
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu		50 %	
Návrhová průměrná měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu		do 4. vlhkostní třídy dle ČSN EN ISO 13788	
Maximální nadmořská výška		do 1 200 m n. m.	
POŽÁRNÍ VLASTNOSTI SKLADBY			
Požární odolnost		Závisí na řešení masivní silikátové vrstvy (např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm lze uvažovat požární odolnost REI 60 DP1).	
Odolnost při vnějším působení požáru		B _{ROOF} (t3)	
AKUSTICKÉ VLASTNOSTI SKLADBY			
Vzduchová neprůzvučnost		Závisí na řešení masivní silikátové vrstvy (např. skladba s železobetonovou nosnou vrstvou při objemové hmotnosti 2 400/m³ tl. 140 mm má neprůzvučnost minimálně R _w = 49 dB).	
ŘEŠENÍ TEPELNÉ STABILITY			
Masivní silikátovou vrstvu lze efektivně využít pro řešení tepelné stability místnosti pod střechou v letním období. Pozitivní vliv na tepelnou stabilitu má i použití betonové dlažby.			
ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY			
Použití skladby pro jiné objekty ovlivňují tepelnětechnické, požární, akustické respektive další požadavky. Podklady pro rozšířené použití skladby naleznete na druhé straně. Rozšířené použití vždy doporučujeme konzultovat s technikem Ateliéru DEK.			

DEKROOF 10-A | PODKLADY PRO APLIKACI SKLADBY MIMO OBVYKLÉ POUŽITÍ

ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY DLE TYPU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ (Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY)							
OZNAČENÍ VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	POPIS VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	NÁVRHOVÁ PRŮMĚRNÁ MĚSÍČNÍ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU	NÁVRHOVÁ VNITŘNÍ TEPLOTA V ZIMNÍM OBDOBÍ θ _i [°C]	NÁVRHOVÁ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU Φ _i [%]	MAXIMÁLNÍ NADMOŘSKÁ VÝŠKA [m n. m.]	POŽADOVANÝ/ DOPORUČENÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA U _N /U _{rec} [W/m².K]	POTŘEBNÉ TL. TEPELNÉ IZOLACE POŽADAVEK/ DOPORUČENÍ [mm]
INT 1	Běžné prostředí obytných a občanských budov – menší vlhkostní zatížení; rodinné domy	3. vlhkostní třída	18–20	50–55	1200	0,24/0,16	50+60/120+60
INT 2	Běžné prostředí obytných a občanských budov – větší vlhkostní zatížení; bytové domy, administrativní budovy, nákupní centra, školní budovy, kulturní sály	4. vlhkostní třída	20–22	50–55	1200	0,24/0,16	50+60/120+60
INT 3	Prohřívárny, odpočívárny v saunách, průmyslové a výrobní objekty s vysokým vlhkostním zatížením	5. vlhkostní třída	22	60	1200	0,24/0,16	50+60/120+60
INT 4	Teplejší prostředí občanských budov - ordinace a ošetřovny, divadelní sádky	4. vlhkostní třída	24	50	1200	0,19/0,13	90+60/180+60
INT 5	Teplejší provozy obytných a občanských budov – koupelny, ošetřovny, velkokapacitní kuchyně	5. vlhkostní třída	24	55–80	1200	0,19/0,13	90+60/180+60
INT 6	Vytápěné vedlejší místnosti obytných a občanských budov - předsíně, chodby, WC, tělocvičny	3. vlhkostní třída	15	50–70	1200	0,35/0,23	0+60/50+60
INT 7	Vytápěná vedlejší schodiště, sklady vytápěné na 10 °C	2. vlhkostní třída	10	50	1200	0,65/0,45	0+60/0+60
INT 8	Bazénová hala pro dospělé	65 %	28	85	200	0,15/0,11	140+60/240+60
INT 9	Bazénová hala pro děti	65 %	30	80	nelze použít	0,15/0,10	nelze použít
INT 10	Sprchy v bazénech	65 %	24	90	700	0,10	260+60
INT 11	Šatny v bazénech	5. vlhkostní třída	22	80	1200	0,22/0,16	60+60/120+60
INT 12	Operační sály	5. vlhkostní třída	25	65	1200	0,18/0,12	100+60/200+60
INT 13	Temperované místnosti, garáže a jiné prostory chráněné proti mrazu, sklady temperované na 5 °C	1. vlhkostní třída	5	80	1200	0,34	0+60
INT 14	Ochlazovny v saunách	3. vlhkostní třída	10	90	1200	0,14	160+60
INT 15	Sklady vytápěné na 20 °C	2. vlhkostní třída	20	50	1200	0,24/0,16	50+60/120+60
INT 16	Sklady vytápěné na 15 °C	2. vlhkostní třída	15	50	1200	0,35/0,23	0+60/50+60
POZNÁMKY 1 K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY							
<p>Použitím skladby, ve které jsou navrženy takové tloušťky tepelných izolací, aby skladba splňovala doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla, lze s větší pravděpodobností dodržet všechny požadované vlastnosti budovy, které se uvažují v rámci Průkazu energetické náročnosti budovy dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb. V případě návrhu skladby bez vazby na splnění požadavků pro celý objekt, lze za jistých okolností uvažovat s tloušťkami tepelných izolací jen pro splnění požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2. Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotvě 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vyčíslena pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17 °C. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiérů, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Atelieru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).</p>							
POZNÁMKY 2 K TECHNOLOGII SKLADBY							
<p>Maximální sklon povrchu nášlapné vrstvy činí 2 %, min. sklon povrchu hydroizolace je 1°. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na podklad bodově. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Tepelná izolace z PIR desek Kingspan THERMA TR 26 se kotví samostatně, při rozměru desky 1,2×2,4 m je minimum 6 ks kotvě na desku. Pod podlahy doporučujeme vložit přířez hydroizolace. Dimenze stabilizačních vrstev musí být navržena tak, aby střešní konstrukce odolala účinkům sání větru dle požadavků ČSN EN 1991-1-4. Návrh spádových klinů i návrh stabilizace vůči účinkům sání větru provádí technici Atelieru DEK.</p>							
POZNÁMKY 3 K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY							
<p>Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60 mm a krytím spodní výztuže min. 10 mm uvažovat požární odolnost REI 30 DP1, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm uvažovat požární odolnost REI 60 DP1. Maximální sklon střešního pláště pro zatřídění do B_{ROOF}(I3) je 10°. Maximální tloušťka tepelné izolace z PIR desek z hlediska klasifikace B_{ROOF}(I3) je 240 mm. Pochůznou vrstvu lze variantně vytvořit z dřevěných nebo dřevoplastových prken na dřevěném roštu. V případě použití dřevěné nebo dřevoplastové pochůzné vrstvy na dřevěném podkladním roštu nelze skladbu použít pro konstrukce s požadavkem na odolnost proti vnějšímu požáru.</p>							
POZNÁMKY 4 K POUŽITÝM MATERIÁLŮM SKLADBY							
<p>V případě záměny materiálů skladby nelze uplatnit všechny uvedené parametry a vlastnosti skladby.</p>							
<p>Bližší informace a technické parametry ke značkovým výrobkům, které dodávají Stavebniny DEK, naleznete v sekci produkty na webových stránkách www.dek.cz. Zde naleznete i publikace, montážní návody a technické listy s podrobnými technickými informacemi. Pro projektanty a architekty je na webových stránkách www.dekpartner.cz připravena další technická podpora včetně detailů k uvedené skladbě.</p>							

KONTAKTY



AKTUÁLNÍ INFORMACE NALEZNETE NA WWW.DEK.CZ

technická podpora		CHOMUTOV		739 388 056	OSTRAVA		739 488 142	SVITAVY		731 421 952	technická podpora		
		JIČÍN		733 168 476	PARDUBICE		731 421 902	ŠUMPERK		737 281 218			
BENEŠOV		733 168 156	JIHLAVA		737 281 283	PÍSEK		739 388 183	TÁBOR		739 388 183	ATELIER DEK	
BEROUN		733 168 156	JINDŘICHŮV HRADEC		739 388 183	PELHŘIMOV		737 281 283	TEPLICE		739 488 149	Tiskářská 10/257	
BLANSKO		733 168 010	KARLOVY VARY		739 388 056	PLZEŇ		733 168 161	TRUTNOV		733 168 476	108 00 Praha 10	
BRNO		733 168 010	KARVINÁ		739 588 400	PRAHA Hostivař		739 488 174	TŘEBÍČ		737 281 283	tel.: 234 054 284	
BŘECLAV		733 168 816	KLADNO		603 884 970	PRAHA Vestec		731 544 923	TŘINEC		739 588 400	fax: 234 054 291	
ČESKÁ LÍPA		737 281 248	KOLÍN		603 884 970	PRAHA Zlínč		737 281 295	ÚSTÍ NAD LABEM		739 488 149	www.atelier-dek.cz	
ČESKÉ BUDĚJOVICE		737 281 250	LIBEREC		737 281 248	PRACHATICE		737 281 250	ÚSTÍ NAD ORLICÍ		731 421 952		
DĚČÍN		739 488 149	LOVOVICE		739 488 149	PROSTĚJOV		739 488 085	VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ		739 488 142		
FRÝDEK-MÍSTEK		739 488 142	MĚLNÍK		603 884 970	PŘEROV		739 488 085	ZLÍN		733 168 011		
HAVÍŘOV		739 588 400	MOST		739 388 056	PŘÍBRAM		733 168 161	ZNOJMO		739 488 139		
HODONÍN		739 488 139	NOVÝ JIČÍN		739 488 142	SOKOLOV		602 510 848					
HRADEC KRÁLOVÉ		737 281 219	OLOMOUC		737 281 218	STARÉ MĚSTO U UH		733 168 011					
CHEB		602 510 848	OPAVA		739 488 155	STRAKONICE		739 388 183					

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 16

Návrh expanzních nádob

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Expanzní nádoba 2

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot \frac{1}{\eta} \quad (20)$$

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} \quad (21)$$

$$p_{d,A} = \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^{-3} + p_B = 1000 \cdot 9,81345 \cdot 3 \cdot 10^{-3} + 100 = 129,44 \text{ kPa}$$

ρ – hustota vody: 1000 kg/m³

g – tíhové zrychlení: 9,81345 m/s²

p_B – barometrický tlak: 100 kPa

h – výška vodního sloupce nad Ex: 3 m

Objem vody v soustavě V_o : 288,12 l

$$p_{h,dov,A} = 280 \text{ kPa}$$

$$n = 0,03198$$

$$\eta = \frac{280 - 129,44}{280} = 0,537$$

$$V_{et} = 1,3 \cdot 288,12 \cdot 0,03198 \cdot \frac{1}{0,537} = 21,9 \text{ l}$$

– **návrh expanzní nádoby:**

Expanzní nádoba v kotli o objemu 10 l nevyhoví, bude doplněna o expanzní nádobu Reflex NG 12/6 o objemu 12 l.

Solární expanzní nádoba 3

$$V_K = 2 \times V_{FK} \quad 145 \text{ V} = 2 \times 1,85 = 3,7 \text{ l} \quad (22)$$

$$\text{měděné porubí DN 15x1} \Rightarrow V_R = 30 \times 0,13 = 3,9 \text{ l} \quad (23)$$

tepelný výměník prostor VIH S 300: 10,7 l

vodní náplň expanzní nádoby: 3 l

$$V_A = 3,7 + 3,9 + 10,7 + 3 = 21,3 \text{ l} \quad (24)$$

$$V_e = V_A \times 0,085 = 1,81 \text{ l} \quad (25)$$

$$p_e = p_{si} - 0,5 = 5,5 \text{ bar} \quad (26)$$

$$p_a = h \times 0,1 \times 0,5 = 1,2 \text{ bar} \quad (27)$$

$$V_N = (V_e + V_K + V_R) \times \frac{(p_e+1)}{(p_e-p_a)} = 14,2 \text{ l} \quad (28)$$

– **návrh expanzní nádoby:**

Solární expanzní nádoba pro auroTHERM firmy Vaillant 18 l +
předřadná expanzní nádoba o objemu 5 l.

Expanzní nádoba 4

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot \frac{1}{\eta} \quad (20)$$

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} \quad (21)$$

$$p_{d,A} = \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^{-3} + p_B = 1000 \cdot 9,81345 \cdot 3 \cdot 10^{-3} + 100 = 129,44 \text{ kPa}$$

ρ – hustota vody: 1000 kg/m³

g – tíhové zrychlení: 9,81345 m/s²

p_B – barometrický tlak: 100 kPa

h – výška vodního sloupce nad Ex: 3 m

Objem vody v soustavě V_o : 288,12 l

$$p_{h,dov,A} = 280 \text{ kPa}$$

$$n = 0,01672$$

$$\eta = \frac{280-129,44}{280} = 0,537$$

$$V_{et} = 1,3 \cdot 288,12 \cdot 0,01672 \cdot \frac{1}{0,537} = 11,66 \text{ l}$$

– **návrh expanzní nádoby:**

Membránová expanzní nádoba refix DD12/10 pro pitnou vodu.

VŠB – Technická universita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Rodinný dům – vytápění

Příloha číslo 17

Oběhové čerpadlo

Student:

Anna Vžentková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

technické údaje

Mokroběžné standardní čerpadlo s vysokou účinností Yonos PICO 25/1-8 (ROW)

Jméno projektu

Nepojmenovaný projekt 2016-04-27 13:55:58.169

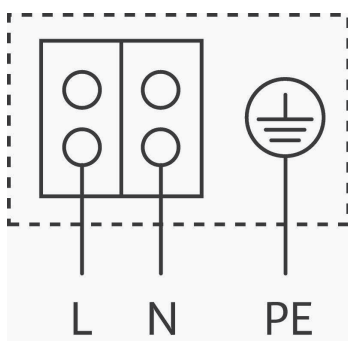
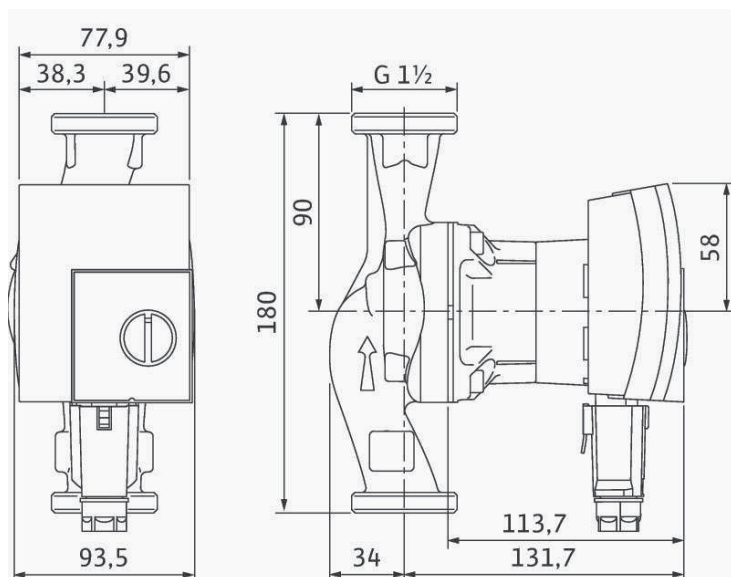
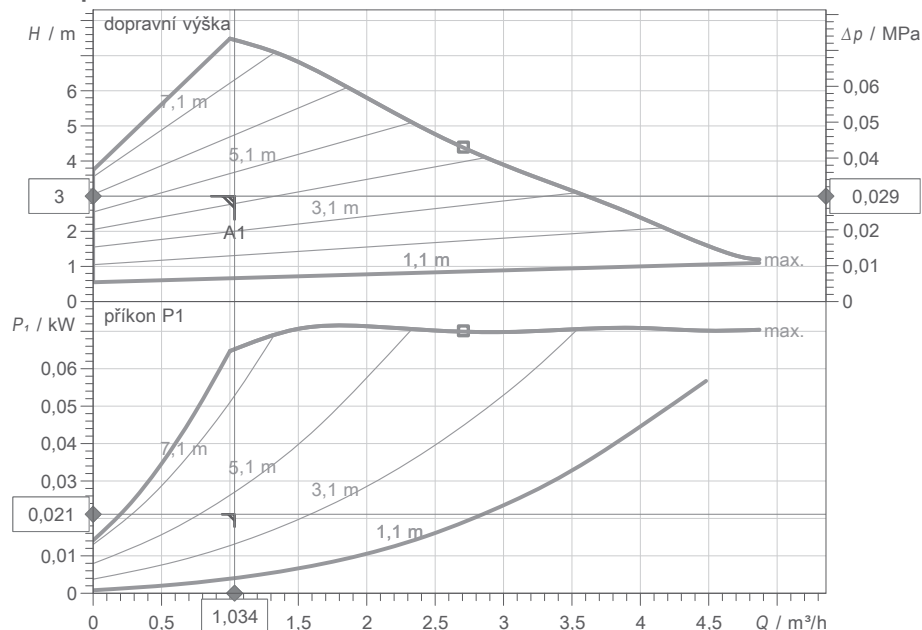
Číslo projektu

Místo instalace

Číslo pozice zákazníka

datum 27.04.2016

pole charakteristik



zadání provozních údajů

dopravované množství	1,03 m³/h
dopravní výška	3,00 m
prostředky	Voda 100 %
Teplota média	20,00 °C
hustota	998,20 kg/m³
kinematická viskozita	1,00 mm²/s

hydraulické údaje (provozní bod)

dopravované množství	1,03 m³/h
dopravní výška	3,00 m
příkon P1	0,02 kW

parametry produktu

Mokroběžné standardní čerpadlo s vysokou účinností
Yonos PICO 25/1-8 (ROW)

druh provozu	dp-v
max. provozní tlak	0,6 MPa
Teplota média	-10 °C ... +95 °C
max. teplota okolí	40 °C
Minimální výška nátoky	50 / 95 / 110 °C
	0,5 / 3 / 10 m

motorové údaje

Konstrukce motoru	EC motor
Indexu energetické účinnosti (EEI)	≤ 0.20
Síťová přípojka	1 ~ 230 V / 50 Hz
Přípustná tolerance napětí	± 10 %
Max. otáčky	4800 1/min
příkon P1	0,08 kW
Příkon	0,66 A
krytí	IP X2D
Třída izolace	F
Ochrana motoru	Není zapotřebí (odolné vůči
Elektromagnetická kompatibilita	EN 61800-3
Rušivé vyzařování	EN 61000-6-3
Odolnost vůči rušení	EN 61000-6-2
Kabelové šroubení	PG 11

Připojovací rozměry

Potrubní přípojka na sání	G 1 1/2, PN 6
Potrubní přípojka na výtlačku	G 1 1/2, PN 6
montážní délka	180 mm

Materiály

Pouzdro čerpadla	Šedá litina (EN-GJL-200)
Oběžné kolo	Plast (PP - 40% GF)
Hřídel čerpadla	Ušlechtilá ocel
Ložisko	Uhlík, impregnovaný kovem

Informace k objednávce

Hmotnost cca	2,3 kg
Číslo druhu zboží	4164019